

МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Київ
2006

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

За редакцією професора Мельника І.І.

*Рекомендовано
Міністерством аграрної політики України
як навчальний посібник для підготовки фахівців
у вищих аграрних навчальних закладів III-IV
рівнів акредитації напрямку „Механізація та
електрифікація сільського господарства” за
спеціальністю “Механізація сільського
господарства”*

Київ 2006

УДК 631.3-5.004.1
ББК ...
М ...

Гриф надано Міністерством аграрної
політики України (лист від 00.00.06 р.
№ ...

Автори: Мельник І.І., Тивоненко І.Г., Фришев С.Г., Бабій В.П.,
Бондар С.М.

Рецензенти: Кропивко М.Ф. – д.е.н., професор, член кореспондент
УААН, зав. відділу «Організація управління» (Інститут
аграрної економіки УААН);
Філіппов А.З. – д.т.н., проф., зав. кафедри тракторів і
автомобілів (Національний аграрний університет).

Редактор

Основи інженерного менеджменту: Навч. Посібник / Мельник І.І.,
Тивоненко І.Г., Фришев С.Г., Бабій В.П., Бондар С.М. За ред.
Мельника І.І. — К.: Вища освіта, 2006. — 525 с.: іл.

ISBN ...

Розглядаються особливості та методологія управління виробничо-
господарською діяльністю інженерної служби агропідприємств, що
працюють на господарських засадах.

Для підготовки фахівців у вищих аграрних навчальних закладів
111-1У рівнів акредитації напрямку „Механізація та електрифікація
сільського господарства” за спеціальністю “Механізація сільського
господарства”. Посібник буде корисний також для спеціалістів АПК,
слухачів закладів підвищення кваліфікації та науково-педагогічних
працівників вищих навчальних закладів освіти аграрного профілю.

ББК ...

ISBN ...

© Мельник І.І., Тивоненко І.Г.,
Фришев С.Г. та ін., 2006

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК РІЗНОВИДНІСТЬ ЗАГАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	11
Тема 1 ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ І ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ АПК	11
§ 1.1. Предмет дисципліни “Інженерний менеджмент”, суть та види менеджменту	11
§ 1.2. Сучасний менеджмент і необхідність його розвитку в Україні	13
§ 1.3. Особливості управління підприємствами АПК	15
Тема 2 СУТНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ	18
§ 2.1. Виробничі системи	18
§ 2.2. Місце інженерного менеджменту та операцій в сфері послуг	20
§ 2.3. Історія розвитку інженерного менеджменту	21
Тема 3 ОРГАНІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВА ІСНУВАННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ	24
§ 3.1. Визначення організації та її види	24
§ 3.2. Що забезпечує успіх організації?	27
§ 3.3. Критерії успіху організації	29
§ 3.4. Принципи побудови нової організації	30
Тема 4 МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕНЕДЖМЕНТІ	31
§ 4.1. Розвиток управління як наукової дисципліни	31
§ 4.2. Загальна характеристика підходів до управління і традиційний підхід	33
§ 4.3. Підхід на підставі виділення різних шкіл	34
§ 4.4. Процесний, системний, ситуаційний та комплексний підходи	39
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПРИНЦИПИ ІНЖЕНЕРНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ	45
Тема 5 ОПЕРАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ	45
§ 5.1. Що являє собою операційна стратегія	45
§ 5.2. Операційні пріоритети	47
Тема 6 БІЗНЕС-ПЛАН ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА	50

	§ 6.1. Завдання та структура бізнес-плану	50
	§ 6.2. Методика розрахунків бізнес-плану по виробництву сільськогосподарської продукції	63
Тема 7	ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ВИРОБНИЦТВІ	73
	§ 7.1. Альтернативний вибір процесів і устаткування у промисловому виробництві	73
	§ 7.2. Проектування виробничого потоку	75
	§ 7.3. Технології у виробництві	76
РОЗДІЛ 3	ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНА СЛУЖБА ТА ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ	79
Тема 8	СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ	79
	§ 8.1. Інженерно-технічне управління в АПК	79
	§ 8.2. Побудова і функції інженерно-технічної служби села	86
	§ 8.3. Оптимальна чисельність інженерно-технічних спеціалістів та організація їх роботи	95
Тема 9	ЗАХОДИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІЙ СЛУЖБІ СЕЛА	109
	§ 9.1. Інформаційна система управління машинно-тракторним парком	109
	§ 9.2. Облік та оцінка роботи машинно-тракторного парку	125
РОЗДІЛ 4	ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В МАШИНОВИКОРИСТАННІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ МЕХАНІЗАТОРІВ	146
Тема 10	УПРАВЛІННЯ МАШИНОВИКОРИСТАННЯМ ТА МАШИНООБСЛУГОВУВАННЯМ	146
	§ 10.1. Внутрішньогосподарські машинні формування	146
	§ 10.2. Обслуговуючі машинні кооперативи та товариства зі спільного обробітку землі	153
	§ 10.3. Машинно-технологічні станції	171
	§ 10.4. Оренда і прокат техніки	191
Тема 11	ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ФОРМУВАННІ ТА ЗАЙНЯТОСТІ МЕХАНІЗАТОРСЬКИХ КАДРІВ	200
	§ 11.1. Потреба господарств в механізаторах	200
	§ 11.2. Закріплення техніки за механізаторами	213
	§ 11.3. Режим роботи механізаторів	216

	§ 11.4. <i>Раціональна зайнятість механізаторів протягом року</i>	228
РОЗДІЛ 5	ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В КОМПЛЕКТУВАННІ ТА ОБСЛУГОВУВАННІ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ	233
Тема 12	ОПТИМІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСІВ МАШИН І СТРУКТУРИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ	233
	§ 12.1. <i>Основні поняття оптимізації МТП та методи моделювання машиновикористання в рослинництві</i>	233
	§ 12.2. <i>Математична модель оптимального використання техніки за критерієм мінімальних затрат на виконання механізованих робіт</i>	247
	§ 12.3. <i>Моделювання системи технічного обслуговування засобів механізації</i>	274
Тема 13	ІНЖЕНЕРНЕ УПРАВЛІННЯ У ВИРОБНИЧИХ І ОБСЛУГОВУЮЧИХ СТРУКТУРАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ	288
	§ 13.1. <i>Інженерний менеджмент в механізації тваринницьких ферм</i>	288
	§ 13.2. <i>Інженерний менеджмент в ремонтно-обслуговуючих підрозділах</i>	294
	§ 13.3. <i>Особливості комплектування технікою фермерських та особистих селянських господарств</i>	308
РОЗДІЛ 6	ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПРИ РЕСУРСОСПОЖИВАННІ ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННІ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	321
Тема 14	ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ В АПК І ОСНОВНІ ФАКТОРИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	321
	§ 14.1. <i>Енергозабезпечення України</i>	321
	§ 14.2. <i>Характеристика споживання енергії в аграрному виробництві</i>	322
	§ 14.3. <i>Основні фактори енергозбереження</i>	325
Тема 15	ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОНОСІЇВ В РОСЛИННИЦТВІ	327
	§ 15.1. <i>Енергозаощаджуючі технології в рослинництві</i>	327
	§ 15.2. <i>Система раціонального землекористування</i>	332
	§ 15.3. <i>Комплектування МТП та машинних агрегатів і</i>	342

оптимізація режимів їх роботи

Тема 16	УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОСПОЖИВАННЯМ ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ В ТВАРИННИЦТВІ	349
§ 16.1.	<i>Енергозбереження у кормовиробництві</i>	349
§ 16.2.	<i>Прогресивні технології як основа мінімізації сукупних витрат енергії</i>	351
Тема 17	ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ	358
§ 17.1.	<i>Загальні положення методики визначення енергомісткості при виробництві сільськогосподарської продукції</i>	358
§ 17.2.	<i>Визначення повної енергомісткості виробництва продукції рослинництва</i>	361
§ 17.3.	<i>Визначення повної енергомісткості виробництва продукції тваринництва</i>	369
§ 17.4.	<i>Енергетична ефективність та екологічна небезпечність технологій виробництва продукції рослинництва</i>	376
Тема 18	ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ	380
§ 18.1.	<i>Передумови застосування альтернативних джерел енергії в агропромисловому виробництві</i>	380
§ 18.2.	<i>Виробництво та використання біопалив</i>	382
РОЗДІЛ 7	УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ТА ПРИДБАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	388
Тема 19	СТАНДАРТИ ЯКОСТІ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ ПРОДУКЦІЇ (ТОВАРІВ)	388
§ 19.1.	<i>Загальні відомості про сертифікацію</i>	388
§ 19.2.	<i>Зарубіжний досвід управління якістю</i>	391
§ 19.3.	<i>Система сертифікації УкрСЕПРО</i>	396
Тема 20	ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ	406
§ 20.1.	<i>Оцінка конкурентоспроможності техніки</i>	406
§ 20.2.	<i>Лізинг як метод придбання засобів механізації</i>	414
§ 20.3.	<i>Становлення та перспективи лізингу в АПК України</i>	417
РОЗДІЛ 8	МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В УПРАВЛІННІ АГРАРНИМ ВИРОБНИЦТВОМ	419

Тема 21 СКЛАД МАШИННИХ АГРЕГАТІВ ТА ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ	419
Тема 22 МЕТОДИКА БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОЦІНКИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ	434
Тема 23 ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСІВ МАШИН	439
Тема 24 АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ ТА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА	456
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	461
ДОДАТКИ	469

ВСТУП

В процесі вивчення дисципліни «Інженерний менеджмент» майбутні фахівці повинні засвоїти світову тенденцію розвитку механізованих технологій, техніки та організації виробництва і переробки аграрної продукції; технічного та виробничо-технологічного сервісу; рівні змісту та критерії управління виробничо-технічними ресурсами в АПК; організаційними формами та методами їх реалізації на підставі моделювання на ПЕОМ; правила торгівлі сільськогосподарською технікою та матеріально-технічними ресурсами.

Мета вивчення дисципліни «Інженерний менеджмент» – здобуття теоретичних і практичних знань та вмінь студентами з наукового управління інженерною діяльністю сільськогосподарських підприємств різних форм власності.

Відповідно до сформульованої мети завданнями курсу є:

- опанування теоретичними основами менеджменту і навичками застосування цих знань у практичній діяльності спеціалістів з механізації сільськогосподарського виробництва;
- вивчення організаційної структури управління підприємством та проблем її оптимізації в умовах ринкових взаємовідносин;
- оволодіння методами сучасного менеджменту;
- вивчення змісту процесу управління інженерно-технічною службою сільськогосподарських підприємств.

Курс менеджменту для студентів інженерних спеціальностей ґрунтується на трьох основних елементах:

- управлінських аспектах фундаментальних суспільних наук, у межах яких досліджуються проблеми управління виробництвом (економічна теорія, філософія, макроекономіка), а також наук, що досліджують загальні закони управління ;
- конкретних науках про окремі сторони і функції управління (економіка підприємств, комерційна діяльність, маркетинг та ін.);
- теорії інженерного менеджменту, яка досліджує власні закономірності управління діяльністю інженерно-технічної служби села і аграрних сервісних підприємств (машиновикористання, машинозабезпечення, технічний сервіс та ін.).

Останнім часом, у зв'язку із зростанням інтересу до проблеми управління в умовах ринку, з'явилася значна кількість наукової і навчальної літератури з менеджменту, де висвітлюється теорія і практика зарубіжного менеджменту.

Однак пряме впровадження теоретичних розробок вчених чи досвіду зарубіжних фірм, без врахування особливостей економіки нашої країни, менталітету населення може не тільки не дати користі, а навпаки, зашкодити реформуванню економіки і дискредитувати саму ідею ринкового господарювання. Невипадково у світі існують три напрями в менеджменті: американський, західноєвропейський і азійський. Кожний напрям, у свою чергу, має спільні риси і національні особливості. У цьому напрямку

працювали ряд вчених-управлінців України: В.І. Терещенко, О.Є. Кузьмін, В.П. Дубонос, О.Г. Білоус, Й.С. Завадський, О.Д. Гудзинський І.Х. Степаненко та ін.

В результаті вивчення дисципліни майбутні фахівці повинні вміти:

- оцінювати ресурсний потенціал господарства та ефективність техніки у виробничих процесах;
- визначати відповідність між технологічним та технічним базисами механізованих виробничих процесів, організаційними формами та методами їх реалізації;
- обґрунтовувати технологічні підстави та економічну доцільність технічного переоснащення господарства (підприємства), кількість та характеристики техніки, що поновлюється, а також організаційні форми поповнення парку машин господарства;
- обґрунтовувати технологічні підстави та економічну доцільність кооперування господарства з машинно-технологічною станцією та обслуговуючо-ремонтним підприємством;
- визначати оптимальні параметри первинних виробничо-технічних формувань (сервісних підприємств) для централізованого виконання механізованих сільськогосподарських робіт, обслуговування і ремонту техніки господарств, заготівлі та первинної обробки продукції;
- оцінювати ефективність взаємодії цих формувань з господарствами та управляти їх функціональними структурами;
- управляти кадровими, матеріальними та матеріально-технічними ресурсами механізованого виробництва сільськогосподарської продукції.

Вивчення дисципліни “Інженерний менеджмент” базується на знаннях загально-технічних дисциплін, основ землеробства, спеціальних дисциплін – сільськогосподарські машини, трактори і автомобілі, машиновикористання в землеробстві, проектування технологічних ліній та систем машин, аналіз технологічних систем та обґрунтування рішень.

Дисципліна “Інженерний менеджмент”, в основному, є провідною, але значна частина її змісту сприяє засвоєнню навчальних програми по “Машиновикористанню в рослинництві”, “Проектуванню технологічних ліній та систем машин”, “Економіці і організації сільськогосподарського виробництва”, “Аналізу технологічних систем та обґрунтування рішень”.

Посібник може бути корисним і для виробників – працівників інженерно-технічної служби села, які знайдуть тут необхідні знання для ефективного управління сільськогосподарськими виробничими структурами, відомості по найбільш розповсюдженим розрахункам при проектуванні та плануванні технологічних систем.

РОЗДІЛ 1

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ЯК РІЗНОВИДНІСТЬ ЗАГАЛЬНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

Тема 1.

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ І ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ
ПІДПРИЄМСТВАМИ АПК

§ 1.1.

Предмет дисципліни “Інженерний менеджмент”, суть та види менеджменту

Одержання прибутку у діяльності підприємства є його основною рушійною силою. У виготовленні виробничої продукції бере участь велика кількість трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, це значна кількість працівників, іноді сотні різних організацій. Тому виникає необхідність рішення багатьох повсякденних практичних задач: планування, організування, мотивації та контролю виробництва і реалізації продукції. З’являється відособлений вид діяльності – менеджмент.

У перекладі на українську мову англійське дієслово "to manage" означає управляти, керувати, завідувати, стояти на чолі, бути здатним справитися з проблемою. Однак управління — дуже широке поняття. Управляти можна автомобілем, конвеєром, технологією. Терміном менеджмент прийнято визначати більш вузьку область — здійснення управління організаціями і підприємствами. У спрощеному розумінні менеджмент — це уміння добиватися поставлених цілей з використанням праці, інтелекту та мотивів поведінки інших людей.

У фундаментальній книзі М.Х.Мескона, М.Альберта, Ф.Хедоури «Основи менеджменту» дається таке чітке визначення:

Менеджмент – це сукупність принципів, методів і засобів управління виробництвом з метою підвищення ефективності виробництва і збільшення прибутку.

У залежності від структури, призначення організації, її складу і розв’язуваних задач розрізняють такі види менеджменту: *операційний, інженерний, кадровий, маркетинговий, інноваційний, фінансовий, інформаційний менеджмент та інші, яким притаманні риси загального менеджменту.*

Загальний менеджмент дозволяє виробити загальний підхід до здійснення різних видів менеджменту, узагальнює принципи, методи і засоби управління виробництвом.

Операційний або виробничий менеджмент – це діяльність, яка пов’язана із перетворенням організацією різних видів ресурсів у товари та послуги. Операції визначають діяльність із створення товарів та послуг, тобто підприємницьку справу. Управління операціями, виробництвом – це історично перша наукова дисципліна менеджменту.

Оскільки агропромислове виробництво це діяльність, яка також пов'язана із перетворенням агропромисловою організацією різних видів ресурсів в продукцію, то його менеджмент слід рахувати різновидністю операційного. Система операційного менеджменту в значній мірі відповідає умовам функціонування агропромислових підприємств.

Але такий менеджмент одночасно повинен ураховувати значну специфіку агропромислового виробництва, яка має такі суттєві особливості:

1. Наявність технологічного взаємозв'язку природних ресурсів, природнокліматичних умов, технологічних матеріалів і засобів механізації, за допомогою яких виконуються основні виробничі операції;
2. Тісна взаємодія і взаємозалежність сільськогосподарського машинобудування і підприємств технічного сервісу, виробництва сільськогосподарської продукції та переробної промисловості.

Всі підприємства АПК мають загальну основу виконання виробничих процесів і послуг – засоби механізації. Розробка технічних засобів, їх ефективне використання і удосконалення пов'язано з *управлінням інженерно-технічним персоналом* і відповідно з інженерним менеджментом в АПК. Таким чином, інженерний менеджмент в агропромисловому комплексі є різновидністю загального, а також операційного менеджменту.

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ в агропромисловому комплексі — це управління інженерно-технічним персоналом по перетворенню енергетичних, матеріально-технічних, інформаційних та інших видів ресурсів в готовий продукт — в сільськогосподарську та харчову продукцію, машини, обладнання та технології або сервісні послуги з метою підвищення ефективності виробництва та одержання прибутку.

У глобальній економіці ХХІ ст. істотно значущою конкурентною перевагою стають людські ресурси. Якщо люди — основний ресурс, то основне завдання менеджменту — управління людьми. Люди — унікальний, найскладніший в управлінні ресурс, і, правильно розпорядившись ним, можна досягти найвищого ефекту.

Кадровий менеджмент займається управлінням людьми, мотивацією, організацією їхньої діяльності, контролем за нею тощо. Менеджери персоналу (або кадрів) займаються добором персоналу, його навчанням, перекваліфікацією, розстановкою на робочих місцях. Кар'єру працівника повністю контролює кадровий менеджер, він і керує нею. Наші традиційні відділи кадрів — це дуже недосконала подоба служб кадрового менеджменту, що діють у західних фірмах.

Головне завдання ***менеджменту маркетингу*** — це організація взаємодії внутрішнього середовища із зовнішніми умовами, насамперед ринком. З погляду менеджменту, маркетинг — це управління своїм становищем на ринку з метою реалізації власних конкурентних переваг.

Основний інструмент підтримки високого конкурентоспроможного рівня — інновації. Тому значна роль у системі загального менеджменту належить **інноваційному менеджменту**. Одна з основних бід українських підприємств стосовно зовнішнього ринку та конкуренції з імпортними товарами на внутрішньому ринку – це відставання нашої продукції від сучасних вимог споживача, неможливості дотримання міжнародних стандартів на застарілому обладнанні. Менеджмент інновацій — запорука успіху будь-якого підприємства в умовах його реорганізації та пристосування до ринкових умов. Інноваційна стратегія має включати: розробку планів та програм інноваційної діяльності, проведення єдиної інноваційної політики, розгляд проектів нових продуктів, моніторинг розробки нових продуктів, створення цільових груп тощо.

Ефективність інноваційних процесів оцінюється отриманим прибутком та зниженням затрат живої праці, собівартості, матеріальних ресурсів, капітальних вкладень та обігових коштів, що забезпечує зростання прибутку.

Фінансовий менеджмент — управління фінансами. Між звичним нам головним бухгалтером і фінансовим менеджером, значна різниця. Перший лише контролює слушність витрат наявних фінансових ресурсів та готує відповідні звіти, баланси тощо. Фінансовий менеджер керує фінансовими потоками, розміщує вільні кошти в активи, інвестиційні проекти, контролює фондовий портфель, робить усе можливе для того, щоб фінансові ресурси не тільки нагромаджувалися і перетворювалися на прибутки, а й давали додаткові дивіденди.

У стадії становлення перебуває **інформаційний менеджмент**, що розглядає інформацію як ще один дуже важливий ресурс і ставить завдання ефективного управління нею. Світ переживає «бум» розвитку інформаційних технологій. Щодня зростає частка капіталу, що проходить через електронну комерцію. У практичний ужиток широко ввійшло поняття електронний бізнес. Тому надзвичайно великого значення набуває менеджмент інформаційних систем, який, власне, і забезпечує управління електронним бізнесом.

§ 1.2.

Сучасний менеджмент і необхідність його розвитку в Україні

У ході історичного розвитку проблемами організації і управління займалися філософи, психологи, соціологи, інженери. Їхні зусилля найчастіше носили однобічний характер, а висновки часом були суперечливими. Суперечки про те, як краще управляти, щоб досягти ефективних результатів колективної праці, проходять дотепер.

Сьогодні вдалося зрозуміти, що саме взаємозв'язок шкіл і течій – це те, що створює вискоелефективні принципи, стилі і методи менеджменту.

Поняття “менеджмент” можливо розглядати в трьох аспектах:

- 1) як науку і мистецтво управління організаціями, людьми;

- 2) як вид практичної діяльності і процес прийняття управлінських рішень в організаціях;
- 3) як апарат управління організаціями.

Менеджмент – наука тому, що він синтезовано такими науками як економіка, педагогіка, психологія, соціологія, математика та інші. Підставою для виділення науки із загальної маси знань є наявність предмету, який відрізняється від предмету інших наук, а також задач, які відносяться до даної науки. Предметом науки менеджменту є не саме виробництво, а специфічні відношення, які виникають в процесі впливу на об'єкт управління, тобто відношення управління виробництвом. Задача науки менеджменту у виявленні закономірностей, принципів і методів ефективного функціонування системи управління.

Наука управління має свою теорію, змістом якої є закони і закономірності, принципи, функції, форми і методи цілеспрямованої діяльності людей у процесі управління.

Менеджмент одночасно і мистецтво тому, що знання і досвід, які закладені в цій науці, можна застосувати по-різному, в залежності від того, наскільки здатна, сумлінна людина. Адже кожна працююча в організації і з організацією людина володіє своїм власним характером, має свою систему цінностей і мотиви до праці. Отут і виникає проблема менеджменту як мистецтва.

Менеджмент як вид практичної діяльності і процес прийняття управлінських рішень в організаціях уявляє собою сукупність процедур, які складають загальну технологічну схему управління організаціями. Ця сукупність складається із окремих напрямків управлінської діяльності, які називаються функціями і задачами менеджменту. Як вид практичної діяльності менеджмент передбачає розподіл задач і закріплення процедур за конкретними їх виконавцями.

Менеджмент як апарат управління організаціями передбачає структурне оформлення певної сфери практичної діяльності. Поняття менеджменту як апарату управління організаціями включає:

- систему управління, яка володіє ієрархічною структурою і складається із спеціалізованих органів управління;
- інститут менеджерів - керівників різних рівнів, які є суб'єктами управління.

Система управління в Україні органічно зв'язана з радикальними перетвореннями і реформуванням усіх сторін життєдіяльності нашого суспільства. Лише цілісна система управління організаціями в Україні забезпечить ефективність економічного розвитку при дотриманні двох головних умов.

По-перше, у ній потрібно врахувати особливості попереднього розвитку і сучасного стану економіки, менталітет і поведінкові характеристики населення,

тривалість періоду перетворень і інші фактори й умови, що формують особливості країни.

По-друге, у її основу повинні бути покладені принципи і механізми, що панують у менеджменті інших країн з ринковою економікою. Це дозволить інтегрувати вітчизняне народне господарство у світову економічну систему, зайняти в ній місце, гідне України і її народу.

§ 1.3.

Особливості управління підприємствами АПК

Інженерний менеджмент в АПК – це один із видів управління. Тому він включає як загальні властивості і признаки, так і специфічні, характерні для сільськогосподарського виробництва. Управління соціально-економічними процесами підприємств АПК має свої особливості, які треба враховувати при використанні менеджменту в практиці господарювання. Ці особливості визначають побудову механізму функціонування інженерного менеджменту, його характерні риси та специфіку застосування у галузях прийняття управлінських рішень; реалізації основних функцій управління: планування, організації, мотивації, контролю і координації; управління трудовими ресурсами

Специфіка функціонування інженерного менеджменту впливає з особливостей агропромислового виробництва, які полягають у наступному.

1. Виробництво продукту у сільському господарстві здійснюється під впливом не тільки засобів праці та робочої сили, а й **природнокліматичних умов**, чого немає в інших галузях народного господарства. При цьому фактори навколишнього середовища у багатьох випадках є найбільш визначальними у кінцевих результатах діяльності агропромислових формувань. Природнокліматичні умови по зонах країни суттєво відрізняються і для ефективності виробництва необхідне їх урахування. Цей підхід реалізується в зональних системах ведення господарства.
2. Земля у сільському господарстві є не лише об'єкт праці, як в інших галузях народного господарства, але і предмет праці, виступає як основний засіб виробництва. Для сільськогосподарського виробництва характерна **територіальна його розосередженість**, віддаленість структурних підрозділів від центру, що перешкоджає збору і переробки інформації. А це призводить до запізнення прийняття оперативних рішень. Безпосередньо управління із єдиного центру практично неможливо.
3. **Виробничі цикли** (посів, догляд за культурами, збирання урожаю), їх тривалість в значній мірі пов'язані з природними біологічними процесами. **Сезонний характер виробництва**, різкі коливання у

використанні матеріальних, трудових, фінансових та інших ресурсів по періодам року потребує від менеджерів пошуку шляхів вирівнювання їх використання, особливо робітників.

4. Прийняття управлінських рішень є надзвичайно складним процесом, який відбувається в залежності від погодних умов за *умови підвищеної невизначеності та ризику*.
5. *Тривалість виробничого циклу сільськогосподарських підприємств*, яка може сягати кількох років (при посадці багаторічних насаджень), впливає на тривалість виходу їх з кризової ситуації (більше двох років) і складність управління нею.
6. На структуру органів управління великий вплив робить *різноманіття форм власності і господарювання*. При цьому одночасно розвиваються горизонтальні координаційні зв'язки для рішення загальних питань на території господарств (загальні сервісні служби, соціальна і культурно-побутова сфера та інше). Значну роль в рішенні продовольчої проблеми грають особисті господарства, які необхідно всебічно підтримувати.
7. Об'єктивні *розходження в способі життя в місті і селі*, традиції, звичаї вимагають своєрідного рішення багатьох питань управління, у тому числі зв'язаних із соціальною сферою.

Агропромислове виробництво реалізується через один з найважливіших народногосподарських комплексів — агропромисловий комплекс (АПК), який поєднує три виробничі сфери:

- а) машинобудівну галузь;
- б) галузі рослинництва і тваринництва;
- в) харчову, текстильну та шкіряно-взуттєву промисловості.

Для ефективного функціонування галузей АПК, як відмічає С.О.Шевельова, менеджерами-аграрниками потрібно забезпечити пропорційний і збалансований розвиток усіх його сфер. При цьому слід виділити такі групи пропорцій сфер:

- I. Співвідношення розвитку 1 і 2 сфер АПК. Підвищення продуктивності праці та зниження собівартості сільськогосподарської продукції неможливо без забезпечення сільськогосподарського виробництва ефективними високопродуктивними машинами. Але реальна ситуація свідчить про відсутність паритету цін на сільськогосподарську продукцію і промислову продукцію сільськогосподарського призначення, адже, не кожне господарство може купити сільськогосподарські машини, не кажучи вже про фермера. Тому, на макрорівні потрібно здійснювати управління у системі АПК, яке направлене на зупинення неконтрольованого підвищення цін підприємствами-монополістами та встановлення обґрунтованого співвідношення між цінами на промислову продукцію

сільськогосподарського призначення і цінами на сільськогосподарську продукцію.

- II.** Співвідношення між 1 і 3 сферами полягає у забезпеченні новим обладнанням продовольчого машинобудування переробних галузей АПК.
- III.** Співвідношення між 2 і 3 сферами. Пропорційність між ними характеризується балансом сільськогосподарської сировини, яка йде на переробку і виробничими потужностями легкої, харчової та інших галузей переробної промисловості. Диспропорція у розвитку 2 і 3 сфер полягає у недостатності сировини для безперебійного функціонування переробних підприємств. Зростання цін у всіх галузях народного господарства створило кардинально відмінні умови формування собівартості продукції. Так, в Україні впродовж останніх років виробництво різних видів сільськогосподарської продукції для багатьох сільгосптоваровиробників збиткове (молоко, м'ясо, овочі, фрукти та ін.), у той час, коли переробна галузь та роздрібна торгівля має прибутки від реалізації продуктів переробки даної сільгоспсировини. Таким чином, управління на макрорівні повинно забезпечити становлення цін на продовольчі товари, які б утворювали взаємопов'язану систему, тобто закупівельні ціни на сільськогосподарську сировину, оптові на продукцію переробних підприємств, роздрібні на продовольчі товари у роздрібній торгівлі повинні формуватися на єдиній методологічній основі, забезпечуючи кожній ланці АПК прибуткове функціонування.

Складовою частиною функціонально-галузевої структури АПК є виробнича агропромислова інфраструктура, яка включає:

- матеріально-технічне забезпечення галузей АПК;
- заготівлю сільськогосподарської продукції;
- зберігання продукції і тарне господарство;
- торгівлю;
- інформаційне забезпечення;
- науково-дослідні роботи та ін.

Вищенаведене дає підстави для висновку, що три сфери АПК виступають основною ланкою у його структурі, а виробнича та соціальна інфраструктури є забезпечуванням. Від їх стану залежатиме рівень розвитку всіх трьох сфер АПК, взаємозв'язок між ними, а також оптимальна пропорційність. Не менш важливе значення при цьому має соціальна інфраструктура, створення умов, які стимулювали молодь залишатися на селі через створення відповідних умов праці та побуту. Без цього неможливо підвищити продуктивність агропромислового виробництва.

Соціальні передумови розширення підприємництва на селі полягають у наступному:

- створення додаткових робочих місць;
- скорочення сезонної зайнятості населення;

- закріплення кадрів на селі;
- підвищення рівня кваліфікації кадрів;
- поповнення джерел фінансування розвитку соціальної сфери.

Тема 2.

СУТНІСТЬ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ ТА ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ІНЖЕНЕРНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ

§ 2.1.

Виробничі системи

Основа інженерного менеджменту є ефективне і раціональне управління інженерно-технічним персоналом, інженерною виробничою діяльністю, тобто операціями та виробничими системами з використанням технічних засобів. Поняття “ефективність” пов’язано з одержанням прибутку, а поняття “раціонально - з використанням мінімальної кількості ресурсів. Ефективність і раціональність управління інженерною виробничою діяльністю цілком і повністю залежить від правильного вибору операційної стратегії.

З позиції управління організацію, підприємство розглядають як відкриту систему, що перетворює вхідні величини у вихідні. Повна система виробничої діяльності організації називається операційної чи виробничої. Терміни “операції” і виробництво” взаємозамінні. Під виробництвом в основному розуміється вирощування та збирання урожаю сільськогосподарських культур, виробництво продукції тваринництва, випуск харчової продукції і переробка сировини. Термін “операції” ширше, він містить не лише виробництво продукції, але і надання послуг, наприклад технічний сервіс сільськогосподарської техніки, банківські послуги.

Виробнича система — це система, що використовує операційні ресурси підприємства для перетворення фактора виробництва, що вводиться, (вхід) в обрану нею продукцію чи послугу (вихід).

"Вхід" може бути представлений технологічними матеріалами (органічними добривами, насінням), замовником (для підприємства, яке звернулося в банк для надання кредиту) або готовою продукцією, отриманою з іншої виробничої системи (сільськогосподарськими машинами, тракторами, автомашинами). (Табл. 1.). Операційні ресурси містять у собі п'ять основних елементів:

- 1) робоча сила, безпосередньо або побічно зайнята у виробництві продукції чи послуг;
- 2) сільськогосподарські і агропромислові виробничі та сервісні підприємства, у яких виробляється чи вирощується продукція і даються послуги;
- 3) матеріали і комплектуючі вироби, які проходять перетворення у виробничій системі;

- 4) процеси (в тому числі технологічні), які охоплюють етапи виробництва продукції і послуг;
- 5) системи планування, контролю та управління — це процедури й інформація, які використовуються менеджерами в процесі експлуатації виробничої системи.

Таблиця 1.

Взаємозв'язок «вхід-перетворення-вихід» у типових виробничих системах

Система	Основний “вхід”	Ресурси	Основна перетворююча функція	Основний очікуваний “вихід”
Приватне сільсько-господарське підприємство	Добрива, насіння, сільсько-господарська техніка	Сільсько-господарські угіддя, робітники	Вирощування та збирання сільсько-господарської продукції	Високоякісна сільсько-господарська продукція
Комбікормовий завод	Зерно	Машини для подрібнення зерна, робітники	Подрібнення зерна	Комбікорм для тваринництва
Сервісний центр по обслуговуванню сільсько-господарської техніки	Сільсько-господарська техніка, що потребує обслуговування	Станки, обладнання, робітники	Ремонт та технічне обслуговування сільсько-господарської техніки	Сільсько-господарська техніка підготовлена до роботи
Оптова база сільсько-господарської техніки	Одиниці урахування запасів	Навантажувально-розвантажувальні машини	Зберігання та перерозподіл запасів	Швидка доставка, доступність запасів

Виробниче перетворення може мати наступний характер:

- I. Фізичне перетворення як результат виробничого процесу, наприклад, вирощування сільськогосподарської продукції.
- II. Зміна місця розташування як результат транспортування.
- III. Обмін як результат роздрібної торгової операції.
- IV. Складське збереження як результат складського обслуговування.
- V. Інформаційне перетворення як послуга (рекомендації, технічні проекти).

Безперечно, перераховані вище перетворення не є взаємовиключними. Так, наприклад, ринок одночасно дозволяє покупцю порівнювати ціни і якість пропонованих їм товарів (інформаційне перетворення), зберігати визначені

товари на складі доти, поки в них не виникне необхідність (складування), і продавати товари (обмін).

У табл. 1. представлені приклади взаємозв'язків типу "вхід-перетворення-вихід" самих різних виробничих систем. Зверніть увагу на те, що в ній зазначені тільки основні ресурси системи. Більш повний опис включало б також управлінські і допоміжні функції.

§ 2.2.

Місце інженерного менеджменту та операцій в сфері послуг

Менеджер на виробничому підприємстві забезпечує:

- а) контроль виробництва (складання графіків, планів);
- б) закупівлю засобів виробництва;
- в) безпосередньо виробництво (наприклад, вирощування та збирання зерна);
- г) забезпечення якості продукції та інженерну підтримку.

Менеджер на сервісному підприємстві виконує

- а) інженерні розробки нового обладнання, його модернізацію, розробки в області комунікацій;
- б) технічне обслуговування та ремонт;
- в) транспортні операції.

У виробничій сфері менеджер по виробничих питаннях відповідає за керування різними допоміжними операціями, виконання яких необхідно для виробничого процесу. В останні роки в агропромисловому комплексі спостерігається нова тенденція, суть якої укладається в тім, що будь-яке виробниче підприємство є також сервісним підприємством.

У виробничій сфері такі послуги можна розділити на дві групи — основні і послуги, що додають вартість.

Основними (базовими) послугами, що споживачі одержують разом із продукцією, виступають дотримання правил технології, облік конкретних вимог споживачів, своєчасна доставка і конкурентноспроможна ціна.

Послугами, що додають вартість, називають послуги, що просто полегшують життя зовнішнього споживача або, якщо говорити про внутрішніх споживачів, допомагають їм більш якісно і швидко виконувати їхні конкретні професійні функції. Такі послуги споживач згодний оплачувати і вони включаються в ціну.

Послуги цього типу можна розділити на чотири великі категорії:

- 1) інформаційна підтримка;
- 2) усунення проблем;
- 3) підтримка при продажі;
- 4) оперативне технічне обслуговування.

I. **Інформаційна підтримка** забезпечує подання вичерпних зведень відносно технічних характеристик продукції (довідкові буклети з технічними даними).

- II. **Усунення проблем** — це здатність фірми допомогти групам зовнішніх і внутрішніх споживачів у рішенні можливих проблем, особливо тих, котрі зв'язані з якістю продукції, що випускається нею. Так, наприклад, фірма-виготовлювач техніки, посилає до замовника разом з торговим представником своїх фахівців, що допомагають установити причину можливих неполадок. Повернувшись на завод, вони беруть участь в усуненні проблем.
- III. **Підтримка при продажі** сприяє підвищенню ефективності маркетингових заходів компанії й збільшенню обсягів продажів, наприклад, наочно продемонстрував технології, чи устаткування, що вона прагне продати.
- IV. **Оперативне технічне обслуговування** — це здатність фірми швидко замінити несправні комплектуючі (наприклад, фірма Caterpillar обіцяє протягом 48 годин доставити запасні частини для ремонту своєї техніки в будь-яку точку світу).

§ 2.3.

Історія розвитку інженерного менеджменту

Менеджмент існує з того моменту, як люди почали робити товари і послуги. Основною силою, що спочатку визначила інтерес до інженерного менеджменту, була промислова революція, що почалася в Англії у 18 столітті. Вона привела до заміни праці людини на працю машини. У 1764 році Джейнсом Воттсом створюється паровий двигун, який дає значний імпульс розвитку індустріальної революції. Винаходи дизельного та електричного двигуна обумовили подальший розвиток цієї революції.

Але ідея того, що *управління* саме може внести істотний вклад у розвиток і успіх організації, уперше зародилася в Америці. На думку М.Х. Мескона, декілька факторів допомагають зрозуміти, чому саме Америка виявилася батьківщиною сучасного управління. Навіть на початку двадцятого століття Сполучені Штати були практично єдиною країною, де людина могла перебороти труднощі, зв'язані з його походженням, національністю, виявивши особисту компетентність. Мільйони європейців, що прагнуть поліпшити свою долю, іммігрували в Америку в ХІХ столітті, створивши тим самим величезний ринок робочої сили, що складається із працьовитих людей.

Сполучені Штати майже із самого свого виникнення серйозно підтримували ідею освіти для всіх, бажаючих її одержати. Освіта сприяла росту числа людей, інтелектуально здатних виконувати різні ролі в бізнесі, включаючи і керування.

Найбільш значною, історичною подією в цій області загального та інженерного менеджменту стала поява на початку ХХ століття **концепції наукової організації управління**. Цю концепцію розробив талановитий

американській інженер і дослідник діяльності організацій Фредерик Тейлор, автор книги “Принципи наукового управління” (1911 рік).

Суть філософії Тейлора полягає в тому, що щоденна норма виробітку працівника повинна визначатися відповідно до наукових законів. Функція управлінського персоналу полягає в розробці цих законів і використанні їх у виробничому процесі, а функція робітника складається в беззаперечному виконанні вимог управлінського персоналу. Першою фазою методології наукового керування був аналіз змісту роботи і визначення її основних компонентів.

Ідеї Тейлора одержали дуже широке поширення в тодішній Японії. У цій країні було продано більше 2 мільйонів екземплярів його книги “Принципи наукової організації”. І сьогодні (так звана) філософія тейлоризму впливає на підходи до керування виробництвом у Японії.

Крім Тейлора на цьому етапі величезний внесок у розвиток інженерного менеджменту був зроблений такими вченими, як Фрэнк і Ліліан Гілбрет та Генрі Гант. Їхні роботи також широко відомі вченим, що займалися цією проблемою. Відомі такі цікаві факти, що Тейлор вимагав, щоб кожен майстер спеціально учився лаятися, що повинно було допомогти йому спілкуватися з робітниками; що Фрэнк Гілбрет переміг чемпіона змагань по кладці цегли, використовуючи свої власні принципи економії рухів у ході виробничого процесу, що Гант домігся визнання своїх заслуг президентом США за застосування так названого графіка Ганта в суднобудуванні під час Першої світової війни.

1913 рік ознаменувався одним з найбільших технічних досягнень століття: на заводах Форда був *введений у дію конвеєр* по зборці автомобілів. До впровадження цієї технічної новинки, у серпні 1913 року, на зборку кожного автомобільного шасі одним робітником затрачалося 12,5 годин. Через вісім місяців, коли конвеєр був остаточно довершений і налагоджений і кожен робітник став виконувати одну конкретну операцію, після чого заготівлі механічно переміщалося до наступного робітнику, середній час, витрачений на зборку одного шасі, скоротилося до 1,5 години. Цей технологічний прорив у сукупності з концепціями наукової організації керування являє собою *класичний приклад поділу і спеціалізації праці* і широко використовується понині.

Друга світова війна, з її складнішими проблемами управління матеріально-технічним постачанням і створення систем озброєнь, дала могутній імпульс для розвитку узагальнюючих, орієнтованих на математику, *областей досліджень операцій*.

У процесі дослідження операцій поєднуються вчені-практики з таких різних сфер науки, як математика, психологія й економіка. Фахівці з цих дисциплін створюють комплексні наукові групи для вивчення структури і проведення аналізу виробничих проблем у кількісному виразі для того, щоб досягти оптимального рішення, вираженого в математичній формі. Дослідження операцій і наукова організація праці у наші дні широко використовуються в інженерному менеджменті та інших бізнесах-дисциплінах.

Наприкінці 50-х і початку 60-х років 20-го століття вчені почали займатися безпосередньо задачами інженерного менеджменту як *самостійного відгалуження науки*, відмінного від інженерних розробок чи досліджень операцій. Такі вчені, як Едвард Бауман, Роберт Феттер указали на величезну користь практичного застосування теорії черг, моделювання операцій і лінійного програмування, які згодом стали типовими темами операційного та інженерного менеджменту.

Найбільш значним досягненням 70-х років минулого століття стало *масове використання комп'ютерної техніки* при рішенні питань, зв'язаних з операціями. Що стосується виробників, то основним проривом у цій області з'явилося застосування в управлінні виробництвом методу планування матеріальних потреб. При даному підході в одній комп'ютерній програмі поєднуються усі компоненти, використовувані при виготовленні складної продукції. Така програма дозволяє фахівцям із планування виробництва оперативно коригувати графіки виробничого процесу і закупівель матеріалів для того, щоб вони постійно відповідали потребам випуску готової продукції. Очевидно, що маніпулювання величезними масивами даних, необхідне для зміни графіків випуску продукції, що складається з тисяч комплектуючих, стало б просто неможливим без таких програм і могутніх комп'ютерів. Використання комп'ютерів в сільськогосподарській науці дозволило вирішувати важливі питання раціонального використання сільськогосподарської техніки в землеробстві.

У 80-х роках у філософії менеджменту і методах виробництва відбулася дійсна революція, і основою широкого прогресу в сфері філософії виробництва став так називаний *підхід "точно в термін" (ТТ)*. Він запропонований у Японії і полягає в єдиному комплексі заходів: в умовах великомасштабного виробництва і мінімальних товарно-матеріальних запасів забезпечується надходження всіх частин і комплектуючих у цех "точно в термін", тобто саме в той момент, коли в них виникає потреба.

Однієї з найбільш значних інновацій в області інженерного менеджменту, як і в практиці управління в цілому, безперечно, стало *загальне керування якістю (ЗКЯ)*. Цей підхід широко застосовувався багатьма компаніями вже в 80-х роках, але найбільший розмах набув у 90-х. Він полягає у тому, що до відомості усіх відповідальних за виробництво фахівців доводяться критерії якості, розроблені головними фахівцями з питань якості: Для полегшення процесу управління якістю в 1986 році Американське товариство по контролю якості і Національний інститут стандартів і технології заснували Національну премію Болдриджа за якість. Щорічно цією премією за видатні досягнення в розробці й експлуатації систем управління якістю нагороджуються приблизно п'ять американських компаній.

Важливу роль у розробці міжнародних стандартів якості в наші дні грають сертифікаційні стандарти ISO 9000, розроблені Міжнародною організацією по стандартизації. Багато європейських компаній при укладанні контрактів вимагають від своїх оптових постачальників, щоб їх продукція цілком відповідала цим стандартам.

Однак, незважаючи на величезне значення підходів *ТТ* та *ЗКЯ*, у майбутні десятиліття, цілком ймовірно, ще більший вплив на інженерний менеджмент зробить *автоматизація* виробництва. Такі терміни, як інтегровані виробничі системи, гнучкі виробничі системи і завод майбутнього, цілком ймовірно, уже знайомі більшості й усе ширше застосовуються інженерними менеджерами на практиці.

Наприкінці 90-х років до значних результатів привів стрімкий розвиток глобальної мережі Internet і World Wide Web. Термін "*електронні підприємства*" відноситься саме до тих підприємств, що як основний інструмент своєї ділової діяльності використовують Internet. Мережа Internet розроблена на основі урядової електронної мережі, створеної в 1969 році Міністерством оборони США. Використання Web-сторінок і механізмів інтерактивного пошуку в корені змінило способи збору інформації, здійснення купівлі і зв'язку. Сьогодні підключення до Internet коштує порівняно недорого, а компанії *Microsoft* і *Netscape* практично безкоштовно поширюють спеціальні програми-броузери для перегляду інформації, що зберігається в Internet.

Синтезом науково-технічних досягнень в кінці 20-го століття з'явилась розробка нової технології точного землеробства, яка означає перехід від середніх норм внесення технологічних матеріалів (добрив, насіння, садильного матеріалу, хімікатів) до змінних в просторі та часі і яка дозволяє керувати сільськогосподарськими роботами з урахуванням особливостей земельних ділянок.

Тема 3.

ОРГАНІЗАЦІЯ ЯК ОСНОВА ІСНУВАННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ

§ 3.1.

Визначення організації та її види

Організація є соціальна спільність, яка складає основу світу менеджерів; вона є причиною, що обумовлює існування менеджменту. Тому освоїмо спочатку такі положення: що таке організація і чому нею потрібно управляти?

Деяка група людей, щоб вважатися організацією, повинна відповідати декільком обов'язковим вимогам:

- а) наявність принаймні **двох людей**, що вважають себе частиною цієї групи;
- б) наявність принаймні **однієї мети** (тобто бажаного кінцевого стану чи результату), що приймають як загальну всі члени даної групи.
- в) наявність членів групи, що **із наміром** працюють разом, щоб досягти значимої для всіх мети.

Таким чином,

ОРГАНІЗАЦІЯ — це група людей, діяльність яких свідомо координується для досягнення загальної мети чи цілей.

В українському законодавстві організації, що володіють певним майновим комплексом для здійснення підприємницької діяльності і мають статус юридичної особи, називають *підприємствами*. Широко вживаним є термін «*фірма*», що стосується будь-якої організаційно-господарської одиниці, яка здійснює підприємницьку діяльність у різних галузях виробництва та послуг і прагне досягти комерційних цілей, маючи права юридичної особи. Тому поняття «організація», «підприємство», «фірма» використовують як взаємозамінні.

Підприємство – це така організаційно-господарська структура, яка об'єднує матеріальні, трудові, фінансові та інші ресурси і організовує їх для певної мети. Підприємство не є суб'єктом права, воно виступає лише як цілісний майновий комплекс. Відповідно до форм власності згідно із законом існують такі види підприємств:

- *індивідуальне* - засноване на особистій власності фізичної особи і винятково на його праці;
- *сімейне* підприємство, засноване на власності і праці громадян України, членів однієї сім'ї, що мешкають спільно;
- *приватне* підприємство, засноване на власності окремого громадянина України, із правом наймання робочої сили;
- *колективне* підприємство, засноване на власності трудового колективу підприємства, кооперативу, іншого статутного товариства;
- *спільне* підприємство – об'єднує майно кількох власників, якими можуть бути іноземні громадяни.

Фірма – це організаційно-господарська структура, що займається підприємницькою діяльністю в галузі виробництва, торгівлі, надання послуг, переслідує комерційні цілі та користується правами юридичної особи.

Організації розділяються на формальні і неформальні.

Формальна організація — зареєстрована, документально оформлена організація, у якій цілі і задачі визначені, встановлена структура, сформульований порядок управління організацією. Ролі в такій організації встановлюються відповідно до цілей і структурою організації, і на ці ролі керівниками підбираються найбільш придатні по досвіду і кваліфікації люди.

Неформальна організація - група людей, відношення між якими виникають спонтанно, як реакція на незадоволення потреб груп людей. Найчастіше неформальні організації виникають у рамках формальних організацій, вони ніде не реєструються, але мають свої правила та норми поведінки. Ознаки, характерні для неформальних організацій: соціальна спільність (наприклад, по національних ознаках, ознакам соціального походження), об'єднання по інтересах і цілям (хобі й інші.). Це відносно тимчасова структура, що постійно змінюється, у тому числі і зі зміною лідера.

Чим більше на фірмі неформальних організацій, тим краще, тому що:

- а) у менеджменті створюються умови більш ефективного впливу на такі групи на базі задоволення їх інтересів;
- б) розвиток неформальних груп сприяє розвитку їх інтересів і потреб;

- в) забезпечується найбільш сприятливий соціально-психологічний клімат в організації;
- г) розвивається ініціатива і підтримується лідерство, що сприяє зростання прибутку і продуктивності праці.

Використовуючи слово *організація*, ми завжди будемо мати на увазі *формальну* організацію.

Основні ресурси, використовувані організацією, це люди (людські ресурси), капітал, матеріали, технології й інформація. Головне завдання організації в області використання ресурсів - досягнення цілей при мінімумі витрат і максимумі ефективності, які досягаються при відповідному управлінні.

Розподіл всієї роботи на складові елементи по професійній ознаці — *горизонтальний розподіл праці*. Класичним зразком горизонтального поділу праці на виробничому підприємстві є виробництво, маркетинг і фінанси.

Оскільки робота в організації розділяється на складові частини, необхідно координувати їхню роботу. *Вертикальний поділ праці* відокремлює роботу з координування дій від самих дій. Діяльність по координуванню роботи інших людей становить сутність керування й здійснюється по наступних напрямках: загальне керівництво; технологічне керівництво; економічне керівництво; оперативне керування; керування персоналом.

Всі організації незалежно від сфер діяльності мають структуру, яка надає їм цілісність, здатність реалізувати своє призначення і яка дозволяє найбільше ефективно досягти цілей організації. Структурні підрозділи організації являють собою групи людей (департаменти, відділи, цехи, бригади), діяльність яких свідомо направляється й координується для досягнення загальної мети.

Для того щоб організація могла домогтися реалізації своїх цілей, діяльність всіх структурних елементів повинна бути скоординована за допомогою вертикального розподілу праці. Тому керування є істотно важливою діяльністю для організації.

Вертикальний розподіл праці побудований на виділенні трьох рівнів керування — низового, середнього й вищого.

Керівники низової ланки складають найбільш численну групу керівників в організації. У менеджменті це основна ланка, оскільки на цьому рівні створюється продукт, послуги і формується прибуток. Вони відповідають за виконання виробничих завдань, за безпосередньо використання відповідних виділених ресурсів. До них відносяться майстри, начальники ділянок, бригадири, начальники змін, керівники функціональних підрозділів у цехах. Робота їх зв'язана з рішенням переважно оперативних, тактичних проблем. Вони підтримують режим праці, його технологію, забезпечують контроль, координацію, дисципліну, ведуть необхідну документацію, здійснюють усю соціально-психологічну роботу.

Керівники середньої ланки (50...60% чисельності управлінського персоналу) координують і контролюють роботу вищезгаданої категорії керівників. До них відносяться, наприклад: завідувач відділом, начальник цеху, директор філії, керуючий по продукції. Характер дій керівника середньої ланки

визначається змістом роботи очолюваного їм підрозділу, вони організують взаємодію структури по лінії горизонтального розподілу праці. У них переважає рішення тактичних задач; можуть, однак, зважуватися й елементи стратегічних проблем. Вивчаючи і контролюючи процес внизу і зовнішнє середовище бізнесу, вони розробляють нові ідеї, програми, плани і пропонують їх керівнику вищої ланки.

Керівники вищої ланки – сама нечисленна категорія (3...7%). Сюди відносяться директори (президенти) організацій, їхні заступники (віце-президенти). Вони визначають загальні напрямки функціонування і розвитку організації в цілому чи її великих складових, приймають ключові рішення щодо поточних справ і майбутнього організації. Тільки вони мають повноваження для придбання іншої компанії, запуску нової виробничої лінії, наймання додаткових працівників і т.п. Взагалі, від керівників вищої ланки залежать цілі фірми і способи їхнього досягнення. Відповідна діяльність характеризується масштабністю, складністю, пріоритетністю, стратегічною і перспективною спрямованістю, найбільшою тісністю зв'язку з зовнішнім середовищем (з державними, комунальними чиновниками і т.п.), різноманітністю прийнятих рішень, напруженим темпом.

Одна із проблем менеджменту — підвищення результативності праці керуючих. Вирішується ця проблема насамперед на основі розподілу праці менеджерів на виконання певних видів діяльності, розмежуванні повноважень, прав і відповідальності. Розподіл ґрунтується на формуванні груп працівників керування, що виконують однакові функції менеджменту: планування, організація, мотивація й контроль.

Організації цілком залежні від навколишнього світу — від зовнішнього середовища — як у відношенні своїх ресурсів, так і у відношенні споживачів, користувачів їхніми результатами, яких вони прагнуть досягти. Термін *зовнішнє середовище* включає економічні умови, споживачів, профспілки, урядові акти, законодавство, організації, що конкурують, систему цінностей у суспільстві, суспільні погляди, техніку і технологію й інші складові. Ці взаємозалежні фактори впливають на все, що відбувається в організації.

§ 3.2.

Що забезпечує успіх організації?

Розглянемо деякі реальні ситуації, що малі місце в американських фірмах і компаніях, які описані Майклом Месконом в книзі “Основи менеджменту”.

Ситуація 1. Розуміючи, що комп'ютер і бізнес, що швидко розвивається у сучасному світі — це велике майбутнє, дві фірми *A* і *B* вирішили вступити в конкурентну боротьбу. Фірма *A* — одна з великих американських корпорацій, що вже займає ведуче місце в електроніці. Вона має у своєму розпорядженні сотні мільйонів доларів, щоб вкласти в цю справу, витративши їх на дослідження

ринку, залучення кращих технічних фахівців, на будівництво новітніх, добре обладнаних заводів. Фірма *Б* — це усього лише два чоловіки, що кинули колись коледж. Весь їхній досвід в електроніці фактично зводиться до виготовлення і продажу пристроїв для незаконних безкоштовних міжміських розмов. Перед початком розробки свого комп'ютера вони і цента не затрачують на дослідження. Весь початковий капітал складає 1300 дол., отриманих від продажу автобуса «Фольксваген» і кишенькового калькулятора. Їхня штаб-квартира (і взагалі їхнє єдине приміщення) розміщується у квартирі одного з партнерів, а складальний «конвеєр» — у гаражі. Хто виявиться більш успішним — фірма *А* чи фірма *Б*?

Очевидна відповідь: фірма *А*. Фірмою *А* в даній ситуації виявилася «Рейдио Корпорейшн оф Америка» («Ар Си Эй»). Її комп'ютери, очевидно, вам не відомі, тому що в 1976 р., утративши більш 300 млн. дол., вона згорнула своє комп'ютерне виробництво. А фірма *Б* — це «Эпл Комп'ютер Продакт», що у 1982 р., усього лише через 6 років після початку діяльності, встановила рекорд, ввійшовши в список 500 самих процвітаючих фірм.

Ситуація 2. Десь у 60-ті роки студент, що вивчає економіку в Єльському університеті, пише курсову роботу, пропонуючи створити компанію, що доставляла б маленькі посилки і бандеролі по території країни з використанням авіатранспорту в межах однієї доби. Ця компанія, про створення якої мріяв студент, стала б прямо конкурувати з компанією «Ю Пі Єс» і Американською поштовою службою. План передбачає витіснення з бізнесу цих двох наймогутніших конкурентів, навіть при тій умові, що створювана компанія стала б брати за свої послуги по доставці маленької бандеролі на ті самі відстані у 40 разів більше, ніж її конкуренти. Яку оцінку одержав студент за свою роботу?

«Трійку» — просто за старання, за його «дивну» роботу, що власне кажучи була досить докладним планом створення корпорації «Федерал Експрес». Колишній студент містер Сміт заробив 58 млн. дол., у компанії в той рік, коли його оголосили керуючим компанією з найвищою зарплатою в країні.

Чому крихітна «Эпл» і гігантська «Ай Би Эм» заробили сотні мільйонів у комп'ютерному бізнесі, а інші, такі як «Ар Си Эй», утратили свої стани? Як може компанія «Федерал Експрес» забезпечити рівень обслуговування вище, ніж поштова служба Міністерства зв'язку США, що має у своєму розпорядженні набагато більші ресурси і повну підтримку уряду?

Така наука як *управління, тобто менеджмент*, розвилася у відповідь на необхідність пояснити, «чому?» і «унаслідок чого?» процвітають чи руйнуються організації. Вчені в області управління шляхом досліджень і практики методом проб і помилок шукають відповіді на питання: «Чим визначається успіх організації?» Відповідь на це питання веде до більш прагматичного питання: «Що може зробити керівник, щоб забезпечити успіх організації?» У кожній із приведених вище ситуацій було б неважко знайти

готову відповідь, що пояснює успіх чи провал конкретної справи. Ми були б праві, сказавши, що «Ар Си Эй» спробувала конкурувати безпосередньо з «Ай Би Эм», у той час як «Эппл» з'явилася в бізнесі мікрокомп'ютерів на кілька років раніш, ніж «Ай Би Эм». Прості пояснення часто здаються обґрунтованими на перший погляд, але потім виявляються або бездоказовими, або помилковими.

Відсутність простих відповідей зовсім не означає, однак, що успіх узагалі неможливо пояснити, що не існує надійних методів і шляхів досягнути такого успіху.

Існують численні прийоми, велика практика, цікаві концепції, що довели свою ефективність. Відсутність простих відповідей означає лише, що не існує шляхів і засобів, однаково придатних за всіх часів та для всіх людей і обставин. Це також означає, що, виявившись успішним у минулому, метод може бути абсолютно неефективним у майбутньому.

§ 3.3.

Критерії успіху організації

Кожна організація одержує ресурси для своєї роботи з зовнішнього оточення. Від того як організація зуміє залучити ресурси, як вона зуміє їх використовувати буде залежати успіх організації.

Критеріями успіху організації є (згідно даних Патера Друкера):

- I. **Вік організації**; очевидно, чим довше організація живе, чим довше вона здійснює свої цілі в постійно змінюваному оточенні, тим довше її підтримують споживачі, тим стійкіше її структура і внутрішня організація, тим успішна її робота. Ось чому багато організацій і підприємств в рекламі своєї продукції вказують час заснування фірми.
- II. **Продуктивність** (співвідношення результатів і ресурсів); тобто, чим більше одержує організація продукції при менших витратах ресурсів (сировини, енергії, праці), тим успішніша її робота, тим легше обійти їй своїх конкурентів.
- III. **Прибутковість** (фінансові показники); очевидно, чим вище прибутковість організації, тим швидше буде рости її вартість, тим більше ресурсів вона зможе направляти на свій ріст і розвиток, на підвищення якості своєї продукції, тим стійкіше її положення на ринку і, отже, успішніша її робота.

Оскільки одним з найважливіших критеріїв успішності роботи організації чи підприємства є продуктивність, то багато зусиль направляється на підвищення продуктивності праці. Тут важливим елементом є диференціація операцій, тобто розподіл більш складних на ряд простих. Це зменшує вимоги до рівня кваліфікації робітників, дозволяє удосконалювати їхню роботу,

доводячи до автоматизму, спрощує механізацію й автоматизацію таких операцій.

Одним з аспектів менеджменту є балансування між результатами й ефективністю. Генрі Форд Молодший відзначав, що він завжди прагнув зробити свій автомобіль як можна дешевше (домагаючись максимальної продуктивності) для того, щоб залучити максимальну кількість покупців і дістати найбільший прибуток. Іншими словами, зменшуючи ціну (а вона повинна бути вище собівартості) і, отже, прибуток на одиниці продукції, але, збільшуючи кількість продажів, одержують більший загальний прибуток, використовуваний для розвитку виробництва і зміцнення положення організації.

Порушення цього балансу призводить до зниження ефективності роботи підприємства й, отже, менеджери повинні дуже ретельно слідкувати за його досягненням. При цьому ефективність буде залежить й від обсягу виробництва.

Показник точки беззбитковості (він детально розглядається нами при складанні бізнес-плану) дозволяє визначити обсяг продукції, суми надходжень від реалізації якої, дорівнюватимуть сумі всіх витрат на виробництво та реалізацію. За допомогою такого показника можна спрогнозувати, яку кількість одиниць продукції потрібно реалізувати для того, щоб господарство вийшло на беззбитковий рівень продажу.

Звичайно, існує взаємозв'язок між ціною й обсягом; ціна залежить від попиту; обсяг залежить від виходу конкурентів на ринок; і як ціна, так і обсяг залежать від економічних умов. Висновок про необхідність рухатися якнайдалі від точки беззбитковості приводить до відомого положення про вигреш масового виробництва. Однак необхідно враховувати не тільки можливості виробництва, але і можливості та потреби ринку. При занадто великому виробництві ринок буде заповнений і зростання доходів припиниться. Тоді подальше виробництво буде приводити до збитків, таким чином виникає обмеження.

§ 3.4.

Принципи побудови нової організації

Нова організація виробництва повинна будуватися на таких принципах:

- 1) не можна підбудовувати організацію виходячи із здібностей зайнятих у ній працівників, потрібно будувати її як інструмент для досягнення чітко визначеної мети і **підбирати людей, здатних забезпечити досягнення цієї мети;**
- 2) ні одна особистість не повинна звітувати більш чим перед одним начальником і повинна одержувати накази тільки від цього ж начальника — **принцип єдиноначальності;**

- 3) усі регулярно повторювані дії варто твердо розподілити між працівниками апарату і не дублювати їх — **принцип спеціалізації в сфері управління**;
- 4) підпорядкованих повинно бути 6...12 чоловік — **принцип діапазону управління**;
- 5) постійно **обмежувати число ієрархічних ступіней** у структурі організації (чим більше підприємство, тим складніше їм управляти);
- б) керівник ніколи не повинний робити того, що може зробити його підпорядкований, — **принцип делегування повноважень**.

Тема 4.

МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В МЕНЕДЖМЕНТІ

§ 4.1.

Розвиток управління як наукової дисципліни

Не існує ніяких універсально застосованих прийомів чи твердих принципів, які б робили управління ефективним. Існують однак підходи, що допомагають керівникам підвищити ймовірність ефективного досягнення цілей організації.

Підходи в управлінні – це принципи, стилі, методи, форми і засоби управління, що склалися на базі досвіду, практики, наукових знань, рівня розвиненості фірми та історичних умов і застосовувані в менеджменті з визначеною ідеологією і наслідками.

Принципи – основні положення (правила, норми), яких неухильно дотримуються у своїй життєдіяльності особистість, персонал, чи організація, держава. Принципи відіграють дуже важливу роль, тому що вони систематично регулюють діяльність і поведінку багатьох людей, організацій і держав. Принципи знаходять втілення в стійких нормах поведінки, обмеженнях, табу, стійких нормах реакції на явища, процеси і людей. Принципи формуються на основі системи цінностей і є втіленням вірувань у вигляді визначених стандартів поведінки.

Стиль управління – це система сформованих і постійно використовуваних принципів, манер поведінки, правил, процедур, методів, властивих для певної держави, фірми, особистості. В залежності від того, якими принципами керується держава, фірма чи особистість у своїй життєдіяльності, формуються наступні стилі управління.

- 1) **Тоталітарний** стиль характеризується управлінням на базі повної централізації влади і повноважень, що використовує примус, підпорядкування, придушення людей, груп аж до відкритого їхнього знищення. Елементи цього стилю дотепер зберігаються в деяких керівників фірм, особливо в кримінальному бізнесі.

- 2) **Авторитарний (командний)** стиль характеризується тим, що керівник зазвичай якомога більше централізує повноваження, структурує роботу підлеглих і майже не дає їм можливості приймати рішення. Щоб забезпечити виконання роботи, він може здійснювати психологічний тиск шляхом погроз, шантажу. У сучасних умовах цей стиль широко і традиційно проявляється в багатьох керівників, підприємців і бізнесменів у країнах перехідного періоду, у СНД і в Україні.
- 3) **Авторитарний-правовий** стиль управління характеризується тим, що методи, форми і засоби управління базуються на адміністративному рівні і ґрунтуються на адміністративно-правових нормах, правилах, процедурах, законах, встановлених конституціями і парламентами країн. На сьогоднішній день цей шлях є прогресивним для України.
- 4) **Демократичний** стиль управління здійснюється через демократичні норми, правила, процедури, що регламентовані конституцією і законами. Цей стиль заснований на дотриманні прав і свобод особи, при широкому залученні людей до управління (розвивається самоврядування). Це найважчий, але і найефективніший стиль.
- 5) **Ліберальний** стиль управління являє собою щось середнє між демократичним і адміністративно-правовим стилями, де проповідуються ліберальні принципи і норми управління особистістю і колективом (лібералізм – вільнодумство). Ліберальний керівник характеризується мінімальною участю керівника; підлеглим дається майже повна воля у визначенні своїх цілей і контролю за своєю власною роботою. У кінцевому рахунку ліберальний стиль керівника не забезпечує високих результатів діяльності підприємства
- 6) **Змішаний** стиль характеризується тим, що в керуванні організацією застосовуються елементи усіх вищезгаданих стилів. Він створюється на базі відсутності знань і досвіду, особистого невміння.

Вибір стилю управління залежить від особистих якостей керівника, мотивів поведінки підлеглих у підготовці рішення, а також факторів зовнішнього середовища

Ідея того, що управління саме може внести істотний внесок у розвиток і успіх організації, уперше зародилася в Америці. Поява й оформлення управління як науки, як галузі наукових досліджень, частково було відповіддю на потреби великого бізнесу, частково — спробою скористатися перевагами техніки, створеної в період промислової революції, а частково досягненням невеликої групи, купки допитливих людей, що мають гаряче бажання визначити найбільш ефективні способи виконання роботи.

Розвиток управління як наукової дисципліни не представляло собою серію послідовних кроків уперед. Скоріше, це було декілька підходів, що часто збігалися. Об'єкти управління — це і техніка, і люди.

Отже, успіхи в теорії управління завжди залежали від успіхів в інших, зв'язаних із управлінням областях, таких як математика, інженерні науки, психологія, соціологія й антропологія.

У міру того, як розвивалися ці сфери знань, дослідники в області управління, теоретики і практики, довідувалися усі більше про чинники, що впливають на успіх організації.

Ці знання допомагали фахівцям зрозуміти, чому деякі більш ранні теорії іноді не витримували перевірки практикою, і знаходити нові підходи до управління.

У той ж самий час світ ставав ареною швидких змін. Усе більш частими й значимими ставали науково-технічні нововведення й уряди почали усе більш рішуче визначатися у своєму відношенні до бізнесу. Ці й інші чинники змусили представників управлінської думки глибше усвідомити існування зовнішніх стосовно організації сил. Для цієї цілі були розроблені нові підходи.

§ 4.2.

Загальна характеристика підходів до управління і традиційний підхід

До дійсного часу відомі шість основних підходів, що внесли істотний внесок у розвиток теорії й практики науки управління:

- 1) *традиційний;*
- 2) *підхід із позицій виділення різних шкіл у науці управління;*
- 3) *процесний;*
- 4) *системний;*
- 5) *ситуаційний;*
- 6) *комплексний.*

Традиційний підхід в управлінні заснований на широкому застосуванні традицій, удач, звичаїв, навичок і умінь в управлінні й життєдіяльності попередніх поколінь (батьків, учителів), використанні нажитого досвіду і його удосконалюванні. Позитивні сторони цього підходу полягають у тому, що вивчається й удосконалюється накопичений досвід; розвивається моральна, соціальна наступність поколінь батьків і дітей (молодші учаться у старших – зберігаються моральні цінності у відносинах). Традиційний підхід дозволяє розвивати навички й уміння, отримані у звичній роботі, але має і негативні моменти: консервативність, він заглушає ініціативу, протидіє новаторству; нерідко не сприяє прогресу, гальмує його.

Даний підхід ґрунтується на припущенні про те, що завдяки вивченню причин успіху й невдач управляючих в окремих випадках, управлінські працівники опановують уміння застосовувати ефективні методи в подібних ситуаціях. Ніхто не може заперечувати важливість аналізу минулого чи досвіду "як це робилося" в управлінні. Однак ймовірність того, що в майбутньому виникнуть ситуації, аналогічні минулим, незначна. Часто покладатися на

колишній досвід і на непроаналізовану історію рішення управлінських проблем навіть небезпечно – по тій простій причині, що якийсь метод, що виявився "правильним" у минулому, може зовсім не відповідати схожій ситуації на сьогодні.

Однак традиційний підхід важливий, він винятково "живучий", він не відкидається і використовується широко там, де без обліку минулого не обійтись. Традиційний підхід найбільш характерний з багатьох причин у слов'янських, африканських і східних народів.

§ 4.3.

Підхід на підставі виділення різних шкіл

У першій половині двадцятого століття одержали розвиток чотири чітко помітні школи управлінської думки. Хронологічно школи можуть бути перераховані в наступному порядку:

- а) наукового управління;
- б) адміністративного управління;
- в) людських відношень і науки про поведінку;
- г) школа кількісних методів (науки управління).

Підхід із позицій виділення різних шкіл у науки управління включає фактично 4 різних напрямки.

Найбільш переконані прихильники кожного з цих напрямків думали у свій час, що їм удалося знайти ключ до найбільше ефективного досягнення цілей організації. Більш пізні дослідження і невдалі спроби застосувати теоретичні відкриття шкіл на практику довели, що багато відповідей на питання управління були лише частково правильними в обмежених ситуаціях. І, проте, кожна з цих шкіл внесла значний і відчутний внесок у дану область. Навіть найпрогресивні сучасні організації дотепер використовують визначені концепції й прийоми, що виникнули в рамках даних шкіл. Варто зрозуміти, що школи перетинаються в питаннях теорії й практики, і що в рамках однієї організації ви знайдете елементи всіх цих підходів.

Школа наукового управління (1885-1920 роки). Наукове управління найбільше тісно зв'язане з роботами Ф.У.Тейлора, Френка і Ліліан Гилбрет. Ці творці школи наукового управління думали, що використовуючи спостереження, виміри, логіку й аналіз можна удосконалити багато операцій ручної праці, домагаючись їх більш ефективного виконання. Першою фазою методології наукового управління був аналіз змісту роботи й визначення її основних компонентів. Тейлор, наприклад, скрупульозно заміряв кількість залізної руди й вугілля, що людина може підняти на лопатах різного розміру. Базуючись на отриманій інформації, він змінював робочі операції, щоб усунути зайві, непродуктивні прямуювання (посування) і, використовуючи стандартні процедури й устаткування, прагнув підвищити ефективність роботи. Тейлор, виявив, що максимальна кількість залізної руди й вугілля може бути

перекинута, якщо робітники будуть користуватися лопатою-совком ємністю до 8,6 кг. У порівнянні з більш ранньою системою це дало воістину значний вииграш у підвищенні продуктивності.

Наукове управління не зневажало людським чинником. Важливим внеском цієї школи було систематичне використання стимулювання з метою зацікавити працівників у збільшенні продуктивності й об'єму виробництва. Передбачалася також можливість невеликого відпочинку і неминучих перерв у виробництві, так, що кількість часу, що виділяється на виконання визначених завдань, було реалістичним і справедливо встановленим. Це давало керівництву можливість установити норми виробництва, що були здійснені, і платити додатково тим, хто перевищував установлений мінімум.

Ключовим елементом у даному підході було те, що люди, що робили більше, отримували більшу винагороду. Вони також підкреслювали велике значення навчання.

Наукове керування також виступало в захист виокремлення управлінських функцій. Обмірковування й планування від фактичного виконання роботи.

Тейлор і його сучасники фактично визнавали, що робота з управління — це певна спеціальність, і що організація в цілому вииграє, якщо кожна група працівників зосередиться на тому, що вона робить більш успішно. Цей підхід різко контрастував із старою системою, при якій робітники самі планували свою роботу.

Концепція наукового управління стала серйозним переломним етапом, завдяки якому, управління стало широко признаватися як самостійна область наукових досліджень. Вперше керівники-практики і вчені побачили, що методи й підходи, які використовуються в науці й техніці, можуть бути ефективно використані в практиці досягнення цілей організації.

Класична або адміністративна школа управління (1920-1950 роки). Автори, що писали про наукове управління, в основному присвячували свої дослідження тому, що називається управління виробництвом. Вони займалися підвищенням ефективності на рівні нижче управлінського. З виникненням адміністративної школи фахівці почали постійно виробляти підходи до удосконалювання управління організацією в цілому.

Тейлор і Гилбрет починали свою кар'єру простими робітниками, що, безсумнівно, вплинуло на їхнє уявлення про управління організацією. На відміну від них, автори, що вважаються творцями школи адміністративного управління, більш відомої як класична школа, мали безпосередній досвід роботи в якості керівників вищої ланки управління у великому бізнесі.

Анрі Файоль, з ім'ям якого зв'язують виникнення цієї школи і якого іноді називають батьком менеджменту, керував великою французькою компанією по видобутку вугілля.

Ліндалл Урвік був консультантом із питань управління в Англії. Отже, їхньою головною турботою була ефективність у більш широкому змісті слова — стосовно до роботи всієї організації.

Прихильники класичної школи, як і ті, хто писав про наукове управління, не дуже піклувалися про соціальні аспекти управління. Більш того, їхні роботи, в значній мірі виходили із особистих спостережень, а не ґрунтувалися на науковій методології. «Класики» намагалися глянути на організації з погляду широкої перспективи, намагаючись визначити загальні характеристики й закономірності організацій. Метою класичної школи було створення *універсальних принципів* управління. При цьому вона виходила з ідеї, що застосування цих принципів, безсумнівно приведе організацію до успіху.

Визначаючи основні функції бізнесу, теоретики «класики» були упевнені в тому, що зможуть визначити кращий спосіб поділу організації на підрозділи або робітничі групи. Традиційно такими функціями вважалися фінанси, виробництво й маркетинг. З цим було тісно зв'язано і визначення основних функцій управління.

Головний внесок Файоля в теорію управління полягає у тому, що він розглянув *управління як універсальний процес, що складається з декількох взаємозалежних функцій, таких як планування й організація*.

Друга категорія класичних принципів стосувалася побудови *структури* організації й управління працівниками. Анрі Файоль розробив *14 принципів управління*, які дотепер практично корисні, незважаючи на зміни, що відбулися з тих пір.

1. *Поділ праці*. Спеціалізація є природним порядком речей. Метою поділу праці є виконання роботи, більшої за об'ємом і кращої по якості, при тих же зусиллях. Це досягається за рахунок скорочення числа цілей, на які повинні бути спрямовані увага й зусилля.
2. *Повноваження й відповідальність*. Повноваження є право віддавати наказ, а відповідальність є її складова протилежність. Де даються повноваження - там виникає відповідальність.
3. *Єдина дисципліна*. Дисципліна припускає слухняність і повагу до досягнутих угод між фірмою і її працівниками. Встановлення цих угод, що зв'язують фірму й працівників, із яких виникають дисциплінарні формальності, повинно залишатися однією з головних задач керівників. Дисципліна також припускає справедливе застосування санкції (покарання). Правила і процедури, що регламентують дисципліну в менеджменті, на фірмі однакові й обов'язкові для всіх, незалежно від статі, віку й положення працівників. Приклад, у Японії – це єдина уніформа для всього персоналу фірми, єдині правила, єдина загальна ідальня і т.п..
4. *Єдиноначальність*. Працівник повинний одержувати накази тільки від одного безпосереднього начальника.
5. *Єдність напрямку*. Кожна група, що діє в рамках однієї цілі, повинна бути об'єднана єдиним планом і мати одного керівника.

6. *Підпорядкованість особистих інтересів загальним.* Інтереси одного працівника або групи працівників не повинні мати перевагу над інтересами компанії або організації більшого масштабу.
7. *Принцип нагороди і стимулювання.* У рамках цього принципу в менеджменті існує ідеологія, згідно якої людину потрібно винагородити за її працю і стимулювати її відношення до праці, при цьому платити потрібно трішечки більше, ніж вона коштує, але не менше.
8. *Централізація.* Як і поділ праці, централізація є природним порядком речей. Однак, ступінь централізації буде варіюватися в залежності від конкретних умов. Тому виникає питання про правильну пропорцію між централізацією та децентралізацією.
9. *Скалярний (ієрархічний) ланцюг* — це ряд осіб, що знаходяться на керівних посадах, починаючи від особи, що займає найвище положення в цьому ланцюжку, — униз, до керівника низової ланки. Було б помилкою відмовлятися від ієрархічної системи без певної необхідності в цьому, але було б ще більшою помилкою підтримувати цю ієрархію, коли вона завдає шкоди інтересам бізнесу.
10. *Порядок.* Місце — для усього й усі на своєму місці.
11. *Справедливість* — це сполучення доброти і справедливості з боку адміністраторів при спілкуванні з підлеглими.
12. *Стабільність робочого місця для персоналу.* Висока плинність кадрів знижує ефективність організації. Посередній керівник, що тримається за місце, безумовно, має перевагу над видатним, талановитим менеджером, що швидко йде і не тримається за своє місце.
13. *Ініціатива*, яка означає розробку плану й забезпечення його успішної реалізації. Прояв ініціативи й творчості споконвічно залежить від 2-х складових: від самого співробітника, його бажань, вимог, якостей; і, по-друге, від його керівника, який повинний створювати умови для прояву ініціативи і творчості людей, бути самому творчою особистістю. Це додає організації силу й енергію.
14. *Корпоративний дух.* Мається на увазі принцип: "у єдності – сила". А вона є результатом гармонії інтересів персоналу й підприємства.

Школа людських відношень і поведінкової науки (1930 рік — по дійсний час). Школа наукового управління і класична школа з'явилися на світло, коли психологія знаходилася ще в зародковому стані. Багато хто на початку ХХ століття серйозно ставили під сумнів тоді нову фрейдівську концепцію підсвідомості. Більш того, оскільки ті, хто цікавився психологією, рідко цікавилися управлінням, що існували тоді убогі знання про людську свідомість були ніяк не зв'язані із проблемами трудової діяльності. Отже, хоча автори наукового управління і класичного підходу визнавали значення людського чинника, дискусії їх обмежувалися такими аспектами як справедлива оплата, економічне стимулювання й установлення формальних функціональних

відношень. Рух за людські відношення зародилося у відповідь на нездатність цілком усвідомити людський чинник як основний елемент ефективності організації. Воно виникло як реакція на недоліки класичного підходу, школа людських відношень іноді називається *неокласичною школою*.

Двох учених — Фоллетт і Мэйо можна назвати самими великими авторитетами в розвитку школи людських відношень в управлінні. Саме міс Фоллетт була перша, хто визначив менеджмент як «забезпечення виконання роботи за допомогою інших осіб». Знамениті експерименти Мэйо, дозволили виявити, що чітко розроблені робочі операції і гарна заробітна плата не завжди приводили до підвищення продуктивності праці, як вважали представники школи наукового управління. Сили, що виникали в ході взаємодії між людьми, могли перевершити і часто перевершували зусилля керівника. Іноді працівники реагували набагато сильніше на тиск із боку колег по групі, чим на бажання керівництва і на матеріальні стимули. Більш пізні дослідження, проведені Маслоу та іншими психологами допомогли зрозуміти причини цього явища. Мотивами вчинків людей, припускає Маслоу, є, в основному, не економічні сили, як вважали прихильники і послідовники школи наукового управління, а різні потреби, що можуть бути лише частково й побічно задоволені за допомогою грошей.

Базуючись на цих висновках, дослідники психологічної школи вважали, якщо керівництво виявляє велику турботу про своїх працівників, то і рівень задоволеності працівників повинний зростати, що буде вести до збільшення продуктивності. Вони рекомендували використовувати прийоми управління людськими відношеннями, що включають більш ефективні дії безпосередніх начальників, консультації з працівниками і надання їм більш широких можливостей спілкування на роботі.

Розвиток таких поведінкових наук, як психологія й соціологія та удосконалювання методів дослідження після другої світової війни зробило вивчення поведінки на робочому місці в більшому ступені строго науковим. Серед найбільш великих фігур пізнього періоду розвитку поведінкового напрямку можна згадати, у першу чергу Грегора й Герцберга. Ці й інші дослідники вивчали різні аспекти соціальної взаємодії, мотивації, характеру влади й авторитету, організаційної структури, комунікації в організаціях, лідерства, змін змісту роботи і якості трудового життя. У самих загальних рисах, *основною метою цієї школи було підвищення ефективності організації за рахунок підвищення ефективності її людських ресурсів*.

Головний постулат цієї школи полягає у тому, що правильне застосування науки про поведінку *завжди* буде сприяти підвищенню ефективності як окремого працівника, так і організації у цілому. Однак такі прийоми як зміна змісту роботи й участь працівника в управлінні підприємством виявляються ефективними тільки для деяких працівників і в деяких ситуаціях.

Наука управління чи кількісний підхід (1950 рік - по дійсний час). Математика, статистика, інженерні науки і зв'язані з ними області знання внесли істотний вклад у теорію управління. Їхній вплив можна простежити в

застосуванні Фредериком Тейлором наукового методу при аналізі роботи. Кількісні методи, згруповані під загальною назвою дослідження операцій, були використані при рішенні військових проблем.

По своїй суті, дослідження операцій — це застосування методів наукового дослідження до операційних проблем організації. Після постановки проблеми група фахівців із дослідження операцій розробляє модель ситуації. Модель — це форма представлення реальності. Звичайно, *модель* спрощує реальність і представляє її абстрактно. Моделі полегшують розуміння складностей реальності. Дорожня карта, наприклад, полегшує можливість побачити просторові співвідношення на місцевості. Без такої моделі було б набагато складніше добратися до місця призначення. Точно так моделі, розроблені в дослідженнях операцій, спрощують складні проблеми, скорочуючи кількість перемінних, що підлягають розгляду, до керованої кількості. Прикладом математичної моделі, яка торкається розробки бізнес-плану удосконалення механізованої технології виробництва сільськогосподарської продукції, є залежність прибутку Π від таких змінних: площі посіву S , урожайності культури U і собівартості продукції C :

$$\Pi = S \cdot U - C$$

Після створення моделі змінним задаються *кількісні* значення. Модель, яка показана в останньому прикладу, дозволяє аналізувати можливості отримання величини прибутку господарства від виробничих параметрів.

Ключовою характеристикою *науки управління* є заміна словесних міркувань і описового аналізу моделями, символами і кількісними значеннями. Самий великий поштовх до застосування кількісних методів в управлінні дав розвиток комп'ютерів. Комп'ютер дозволив дослідникам операцій конструювати математичні моделі зростаючої складності, що найбільше близько наближаються до реальності і, отже, є більш точними.

§ 4.4.

Процесний, системний, ситуаційний та комплексний підходи

Процесний підхід розглядає управління як безупинну серію взаємозалежних управлінських функцій. Ця концепція, що означає великий поворот в управлінській думці, широко застосовується і в даний час. Процесний підхід був уперше запропонований прихильниками школи адміністративного керування, що намагалися описати функції менеджера. Однак, ці автори були схильні розглядати такого роду функції як не залежні одна від одної. Процесний підхід, на противагу цьому, розглядає функції управління як взаємозалежні.

Прийнято, що процес управління складається із таких функцій: **планування, організація, мотивація і контроль.**

Ці чотири первинні функції управління об'єднані єднальними процесами: комунікація й прийняття рішень. Керівництво (лідерство) розглядається як самостійна діяльність.

Функція планування припускає рішення про те, якими повинні бути цілі організації і що повинні робити члени організації, щоб досягти цих цілей. По своїй суті, функція планування відповідає на три наступних основних питання:

1. Де ми знаходимося в даний час? Керівники повинні оцінювати сильні й слабкі сторони організації у таких важливих областях як фінанси, маркетинг, виробництво, наукові дослідження й розробки, трудові ресурси. Усе це здійснюється з метою визначити, чого може реально домогтися організація.
2. Куди ми хочемо рухатися? Оцінюючи можливості і конкуренцію, клієнтів, закони, політичні фактори, економічні умови, технології, постачання, соціальні й культурні зміни, керівництво визначає, якими й повинні бути цілі організації та що може перешкодити організації досягти цих цілей.
3. Як ми збираємося зробити це? Керівники повинні вирішити як загалом, так і конкретно, що повинні робити члени організації, щоб досягти виконання цілей організації.

Планування в організації не являє собою окремої одноразової події і повинне здійснюватися безупинно, у зв'язку з постійною невизначеністю майбутнього. У силу змін у навколишнім середовищі помилок у судженнях, події можуть розвертатися не так, як це передбачав керівник при виробленні планів. Тому плани необхідно переглядати, щоб вони узгоджувалися з реальністю.

Функція організації — значить створити деяку структуру. Існує багато елементів, які необхідно структурувати, щоб організація могла виконувати свої плани і тим самим досягати своєї мети. Одним із цих елементів є робота, конкретні завдання організації, такі як будівництво житлових будинків чи монтаж радіо або забезпечення страхування життя.

Задача **функції мотивації** полягає в тім, щоб члени організації виконували роботу відповідно з делегованими їм обов'язками і планом. Навіть прекрасно складені плани і сама зроблена структура організації не мають ніякого змісту, якщо хтось не виконує фактичну роботу організації. Керівники завжди здійснювали функцію мотивації своїх працівників. У древні часи для цього служили хлист і погрози, для нечисленних обраних — нагороди. З кінця XVIII і по XX століття було широко поширене переконання, що люди завжди будуть працювати більше, якщо ним надається можливість заробити більше. На цьому ґрунтувався підхід до мотивації школи наукового керування.

Дослідження в області поведінкових наук продемонстрували неспроможність чисто економічного підходу. Керівники довідалися, що мотивація, тобто створення внутрішнього спонукання до дій, є результатом складної сукупності потреб, що постійно міняються. В даний час ми розуміємо, що для того, щоб мотивувати своїх працівників ефективно, керівнику варто

визначити, які ж насправді ці потреби, і забезпечити ці потреби через привабливу роботу.

Функція контролю — це процес забезпечення того, що організація дійсно досягає своїх цілей. Існують три аспекти управлінського контролю. Це точне визначення цілей, що повинні бути досягнуті в позначений відрізок часу. Другий аспект — це вимір того, що було в дійсності досягнуте за визначений період, і порівняння досягнутого з очікуваними результатами. Якщо обидві ці фази виконані правильно, то керівник організації не тільки знає про те, що в організації існує проблема, але і знає джерело цієї проблеми. Це знання необхідне для успішного здійснення третьої фази, а саме, — якщо це необхідно, для корекції серйозних відхилень.

Чотири функції управління — планування, організація, мотивація і контроль — мають дві **загальні характеристики** — усі вони вимагають *прийняття рішень*, і для усіх необхідна *комунікація, обмін інформацією*, щоб одержати інформацію для ухвалення правильного рішення і зробити це рішення зрозумілим для інших членів організації.

Прийняття рішень — це, в основному, інтелектуальна робота. Завжди існує ряд варіантів прийняття рішень. По суті, щоб організація могла чітко працювати, керівник повинний зробити серію правильних виборів із декількох альтернативних можливостей. Вибір однієї з альтернатив — це рішення. Загалом саме це складає основний зміст діяльності керівника.

Основною вимогою для прийняття ефективного об'єктивного рішення чи навіть для розуміння масштабів проблеми є наявність адекватної точної інформації. Єдиним способом одержання такої інформації є комунікація. Здатність передавати абстрактні ідеї є однією з важливих відмінних рис людства.

Комунікація — це процес обміну інформацією між двома чи більшою кількістю людьми.

Очевидно, що якщо комунікації між людьми не будуть ефективними, люди не зможуть домовитися про загальну мету. Інформація в процесі комунікації передається не тільки для того, щоб могли прийматися рішення, але також і для того, щоб вони могли виконуватися.

Системний підхід — це основний підхід до управління підприємством і виробництвом в умовах ринкової економіки.

Системний підхід підкреслює, що керівники повинні розглядати організацію як сукупність взаємозалежних елементів, таких як люди, структура, задачі й технологія, що орієнтовані на досягнення різних цілей в умовах змінного зовнішнього середовища.

Цей підхід є найбільш значимим внеском у науку управління. Його суть полягає в способі мислення стосовно організації і управління: до усього підходити системно.

Людський організм, телевізор, автомобіль – системи. Системний підхід, заснований на розгляді явищ як єдиного цілого, що складає з окремих елементів, які зв'язані між собою таким чином, що зміна властивостей одного чи декількох із них призводить до зміни інших елементів і системи в цілому.

Щоб пізнати ціле, потрібно розкрити його сутність, склад, структуру, функції, інтегровані фактори, комунікації із зовнішнім середовищем, історію розвитку.

У рамках цього підходу вперше був зроблений висновок, що підприємство потрібно розглядати як відкриту систему, що складається з взаємозалежних елементів, таких, як люди, структури, задачі й технологія, що орієнтовані на досягнення мети в умовах зовнішнього середовища, яке змінюється.

Як уже говорилося, управлінці (менеджери), що досягають добрих результатів, обов'язково враховують величезну кількість перемінних, перш ніж прийнятися за справу. Компанія, відділ чи секція, де працює менеджер, являє собою систему.

Відділ функціонує усередині системи компанії. І відділ, і сама компанія функціонують у складній системі взаємодіючих елементів, що впливають на їхню роботу.

Найважливіші положення теорії систем можна коротко сформулювати таким чином.

1. Ціле не є простою сумою частин, оскільки систему можна розглядати як єдність.
2. Системи можна розглядати як "закриті" або як "відкриті". Система вважається відкритою, якщо вона обмінюється інформацією, чи енергією мовною зі своїм оточенням, як це має місце в біологічних (люди й тварини) чи соціальних (фірма) системах. Вона вважається закритою, якщо вона не має таких взаємодій зі своїм оточенням (як, наприклад, пружинний будильник чи соціалістична система).
3. Для того, щоб яку-небудь систему сприймали як систему, вона повинна мати "границі", що відокремлюють її від зовнішнього середовища: так, пружинний будильник, у всякому разі, поки до нього не доторкнулася людина, щоб його завести, має закриту й тверду границю. Аналогічним чином можна розглядати управління як систему, створивши відповідні границі, але, зрозуміло, що ці границі не є замкнутими, а найчастіше бувають досить розпливчастими.
4. Закриті системи піддаються ентропії – тенденції до вичерпування; відкриті ж системи, оскільки вони одержують введення зі свого оточення, не страждають від ентропії, якщо ці введення, принаймні, рівні використуваній системами енергії плюс їхній вихід. От чому в менеджменті так багато уваги приділяється зовнішньому середовищу.
5. Для того, щоб яка-небудь система досягла динамічної рівноваги, вона повинна мати зворотний зв'язок – інформаційним уведенням, що повідомляє, чи дійсно система досягла стійкого стану і немає небезпеки руйнування.

6. За винятком всесвіту, всі інші системи з космічної точки зору є підсистемами. Іншими словами, системи мають підсистеми й у той же час складають частини суперсистеми. Автомобіль, наприклад, має такі підсистеми, як двигун, передача й стартер, а коли водій сідає в машину і виїжджає на шосе, вони стають підсистемою в більшій системі потоку дорожнього руху. Фірма чи університет мають значне число підсистем і у свою чергу є частиною більшої системи, наприклад, галузі.
7. Відкриті системи і, зокрема, соціальні, тяжіють до наростання ускладненості і диференціації – відкрита система буде в міру свого росту прагнути до більшої спеціалізації своїх елементів і ускладненню структури, нерідко розширюючи свої границі, створюючи нові суперсистеми з більш широкими границями. Наприклад, якщо підприємство росте, то спостерігається значна його диференціація й ускладнення; створюються нові спеціалізовані відділи, здобуваються джерела постачання, розширюється асортимент продукції, що випускається, організуються нові збутові контори чи ділянки.
8. Відкриті системи можуть досягати бажаних результатів (стійкого стану) різними способами. У соціальній системі мета може бути досягнута за допомогою введень, що видозмінюють, і процесів чи методів, що модифікують, при цьому не існує єдиного кращого шляху. Найбільш це проявляється в управлінні. Компанії "Форд мотор" і "Дженерал Моторс", наприклад, істотно відрізняються по їхній організації однак обидві успішно працюють та із прибутком продають автомобілі.

При цьому підході значно легше реагувати на непередбачені ситуації у бізнесі за рахунок створення системної моделі (рис. 1.).

Позитивні сторони цього підходу:

- більш активно попереджує розвиток непередбачених проблем;
- швидко запобігає їм.

До негативних моментів відноситься те, що таке управління досить затратне, тому що вимагає високого рівня професіоналізму персоналу, застосування високих технологій, автоматизованих систем управління (АСУ).

Теорія систем стосовно до підприємств як об'єктів управління допомагає уявити складність управлінської діяльності, коли менеджерам необхідно приймати рішення із врахуванням багатьох факторів. На допомогу приходять фахівці, що володіють сучасними економіко-математичними методами, моделями, комп'ютерною технікою.

Однак теорія систем сама по собі ще не говорить керівнику (менеджеру), які ж саме елементи організації як системи особливо важливі. Вона конкретно не визначає основні перемінні, що впливають на функцію управління. Це визначення перемінних і їхній вплив на ефективність організації є основним внеском ситуаційного підходу, що є логічним продовженням теорії систем.

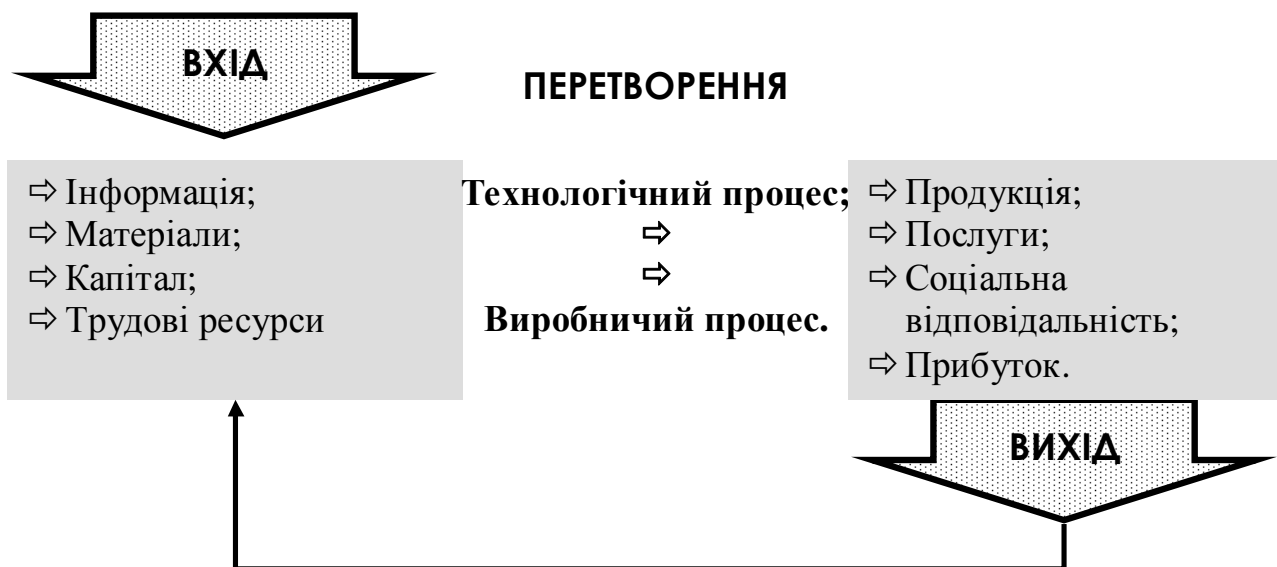


Рис. 1. Системна модель управління.

Однак із підготовлених варіантів рішень менеджер повинен вибрати тільки один, що підходить до ситуації, тобто необхідно урахувати **ситуаційний підхід**, який часто називають *ситуаційним мисленням*. Це проміжна ланка між системним і комплексним підходами.

Ситуація – це набір обставин, які сильно впливають на організацію в даний конкретний час.

Цей підхід концентрується на тому, що ефективне управління – це завжди управління за обставинами, придатність різних методів управління визначається ситуацією. Найефективнішим методом у конкретній ситуації є метод, що найбільше відповідає даній ситуації. Це дозволяє враховувати всю сукупність факторів, що впливають на організацію в той чи інший період.

Позитивним моментом ситуаційного підходу є те, що управління здійснюється на рівні системи, а негативним – коли тільки ситуація керує процесом, а не процес ситуацією

Як і системний, ситуаційний підхід не є простим набором догм і правил. Це спосіб мислення про організаційні проблеми і їх вирішення. В ньому також збережена концепція процесу управління, застосовна до всіх організацій. Але хоча загальний процес однаковий, специфічні прийоми, які повинен використовувати керівник для ефективного досягнення мети організації, можна значно варіювати.

Комплексний підхід — це універсальний підхід у менеджменті, оскільки є сполученням усіх попередніх підходів. Цей підхід характерний для фірм тільки з високим рівнем розвиненості і постійним прибутком. Комплексний підхід дозволяє проводити дослідження і оцінку, а також експертизу прийнятих рішень із позицій різних галузей знань і різнопланового досвіду, забезпечуючи їхнє взаємне узгодження та інтеграцію. У цьому випадку системність з'являється в новій якості, що припускає не тільки організаційну повноту й цілеспрямованість, але і повноту охоплення всіх аспектів впливу.

Комплексність обмежено входить у системність. В цілому, системний підхід рекомендується розглядати не тільки як стратегію дослідження, але і як основу комплексного підходу.

Для комплексного підходу характерне створення інформаційної, технологічної, мотиваційної системи на базі застосування високих технологій, даних НТП і найбільш сучасних прийомів і методів управління, вміння фірми раціонально використовувати всі ці підходи.

Щоб вийти на комплексний підхід управління, необхідно мати чітку систему управління, інформатики, систему контролінгу, застосовувати економічну, технологічну, інноваційну і етичну культуру управління. Комплексний підхід універсальний, він можливий тільки у стабільних, великих компаніях і корпораціях, що мають значні ресурси, імідж, досвід, що працюють на стратегічному рівні, на базі стратегічного менеджменту.

РОЗДІЛ 2

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПРИНЦИПИ ІНЖЕНЕРНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

Тема 5.

ОПЕРАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ

§ 5.1.

Що являє собою операційна стратегія

При виробництві товарів та послуг усі організації в ринкових умовах виконують три функції:

- маркетингу, що визначає попит або формує замовлення на товар чи сервіс;
- виробництва (операційна) — створення продукту або послуг;
- фінансування (облік).

Операційна стратегія — це діяльність із створення товарів або послуг, яка існує у всіх організаціях. Операційна функція — є найголовнішою і найскладнішою порівняно з іншими.

Ще донедавна до операцій, особливо у виробничій сфері, ставилися без належної уваги. Протягом довгого часу далеко не всі американські компанії розглядали операційні процеси як одне з можливих джерел конкурентної переваги. Як правило, щодо операцій підприємства обмежувалися скороченням витрат виробництва й прагненням максимально ефективно використати робочу силу. Така стратегія розроблялася на рівні тактичних рішень, і звичайно цим займалися інженери, орієнтовані на технічну сторону справи. Украв майже уваги приділялися тому, наскільки процеси, у результаті яких фірмою створюється продукція й послуги, відповідають її стратегії.

В 70-і й 80-і роки минулого сторіччя в цій області виникли принципово нові тенденції. Почали домінувати високоефективні операції, у результаті чого швидкими темпами вироблялися товари відмінної якості, які швидко виходили

на ринки збуту. Компанії - виробники світового класу створили нові критерії по якості й продуктивності, а операції вийшли на перший план як основна зброя конкурентної боротьби, необхідна для досягнення успіху в глобальному масштабі.

Принципова зміна полягала в необхідності навчитися максимально швидко й точно реагувати на зміну потреб своїх покупців, які мають різні пріоритети. Колишню ідею щодо чільної ролі максимального зниження витрат виробництва відкинули, і на передній план вийшла нова стратегія, що одержала назву *операційної*.

Операційна стратегія пропонує принципово новий похід, відповідно до якого, поряд із загальною стратегією фірми, ураховуються потреби покупців. Для підтримки такого нового підходу були розроблені нові концепції, такі як загальне керування якістю. Кожна фірма, що вважається сьогодні виробником світового класу, визнає, що її здатність успішно конкурувати на ринку у величезному ступені залежить від того, наскільки правильно розроблена її операційна стратегія й наскільки вона відповідає місії обслуговування споживачів.

ОПЕРАЦІЙНА СТРАТЕГІЯ визначає спосіб і рівень використання виробничої потужності підприємства, які сприяють реалізації ринкової стратегії збуту.

На рівні операційної функції всі рішення, пов'язані з керуванням, можна підрозділити на три великі групи:

1. Стратегічні рішення (довгострокові).
2. Тактичні рішення (проміжні).
3. Рішення, пов'язані із плануванням операцій і їхнім керуванням(короткочасні).

Стратегічні рішення, як правило, носять найбільше широкий характер і дають відповіді на самі загальні питання. Наприклад, яким чином, із застосуванням якої технології буде вироблятися продукція? Де і як варто розмістити виробничі площі? Яка виробнича потужність (техніка) буде потрібно для випуску даної продукції? Із цієї причини тимчасові рамки, намічувані в результаті прийняття стратегічних рішень, найчастіше бувають дуже широкими й можуть охоплювати кілька років.

Рішення щодо операцій, прийняті на стратегічному рівні, впливають на довгострокові показники ефективності роботи організації, оскільки визначають, яким образом вона може задовольняти потреби своїх клієнтів. Отже, для того щоб організація домоглася успіху, ці рішення повинні максимально відповідати вибраної нею стратегії, яка розрахована на ринкового споживача. Таким чином, рішення, прийняті на стратегічному рівні, носять характер обов'язкових умов або виробничих обмежень, з обліком яких організація повинна функціонувати як у довгостроковій перспективі, так і в короткостроковому плані.

Наступний рівень процесу прийняття рішень націлений на **тактичне планування**. На цьому рівні насамперед виробляються конкретні варіанти найбільш ефективного розподілу матеріальних ресурсів і робочої сили з

урахуванням обмежень, певних на попередній стадії прийняття стратегічних рішень. На даному рівні операційний менеджмент зосереджує також на рішенні інших питань. Наприклад, яка кількість робітників знадобиться для виробництва продукції (або послуг)? У який саме момент у них виникне потреба? Чи прийде працювати надурочно або вводити другу зміну? Який повинен бути графік поставок матеріалів? Чи варто створювати запаси готової продукції? Відповіді на них також приймають характер виробничих обмежень, з обліком яких будуть прийматися рішення, пов'язані із плануванням операції й керуванням ними.

У порівнянні із двома описаними вище рівнями рішення щодо планування операцій і керування ними охоплюють невеликий період часу. Вони, як правило, містять відповіді на більше конкретні питання. Наприклад, яку роботу потрібно виконати сьогодні або протягом поточного тижня? Хто саме буде відповідати за виконання цього завдання? Яку роботу варто виконати в першу чергу?

§ 5.2.

Операційна стратегія й пріоритети

Операційна стратегія полягає в розробці загальної політики й планів використання ресурсів організації, націлених на максимально ефективну підтримку її довгострокової конкурентної стратегії. Операційна стратегія охоплює весь спектр діяльності підприємства й припускає довгостроковий процес, що покликано забезпечити організації можливість швидко реагувати на будь-які неминучі зміни в майбутньому.

Операційна стратегія виражається в прийнятті рішень, пов'язаних з розробкою виробничого процесу й інфраструктури, необхідної для його підтримки. Рішення, пов'язані з інфраструктурою, стосуються систем планування й керування, способів забезпечення якості й контролю якості, структури оплати праці й організації операційної функції компанії.

За даними І.Б. Гевко виділяються шість окремих видів діяльності у менеджменті, які потребують рішення і які можна описати як операції (табл. 2).

Розробка процесу полягає у виборі належної технології, складанні тимчасового графіка процесу, визначенні товарно-матеріальних запасів, а також способу розміщення даного процесу.

Операційну стратегію можна розглядати як складову частину загального процесу планування, яка забезпечує відповідність операційних завдань завданням більше широкої організаційної структури. Оскільки завдання більше широкої організаційної структури із часом мають тенденцію змінюватися, операційна стратегія також повинна розроблятися з обліком можливих майбутніх змін потреб покупців продукції фірми

Шлях до успіху будь-якої операційної стратегії полягає в тім, щоб максимально точно визначити всі можливі варіанти пріоритетів, зрозуміти, які

можуть бути наслідки вибору кожного з наявних варіантів, а також те, на які компроміси прийдеться йти у випадку обрання того або іншого варіанта.

Таблиця 2.

Окремі види діяльності у менеджменті

Рішення	Сфера політики	Стратегічний вибір
1. Якість	Підхід Навчання Постачальники	Запобігання або нагляд Технічне або управлінське навчання Вибір за якістю або вартістю
2. Продукт	Розробка. Вид власності	Самостійно розробляти чи закупити креслення Купити патент чи розробити свій
3. Процес	Запуск процесу Автоматизація Тип виробництва	Виготовляти чи купувати Ручна робота чи автоматична Одиничне, серійне, масове
4. Потужність	Розмір підприємства Розташування Інвестиції	Одне велике чи кілька малих Свій ринок чи закордонний Постійні чи тимчасові
5. Матеріально-технічне забезпечення	Кількість Дистрибуція Система контролю	Високий чи низький рівень запасів Централізоване чи децентралізоване постачання Детальний або вибіркового контролю
6. Робоча сила	Спеціалізація Система зарплати	Висока чи низька Типи заохочувальних виплат Висока чи низька зарплата

Розрізняють декілька основних типів операційних пріоритетів:

- а) собівартість виробництва;
- б) якість і надійність продукції;
- в) термін виконання замовлення;
- г) надійність постачань;
- д) здатність фірми реагувати на зміну попиту;
- е) гнучкість і швидкість освоєння нових товарів;
- ж) специфічні для кожного окремого товару критерії.

Собівартість виробництва. У будь-якій галузі виробництва, як правило, існує сегмент ринку, обсяг продажів на якому залежить винятково від того, наскільки низькими будуть витрати організації, що виробляє продукцію. Щоб успішно конкурувати в такій ринковій ніші, фірма неодмінно повинна бути виробником з низькими витратами виробництва. Це необхідна, але не достатня умова і вона необов'язково означає, що організація досягне високого рівня, рентабельності й успіху.

Як правило, продукцією, об'єми продажу якої залежать лише від рівня витрат виробництва, є товари повсякденного попиту. Інакше говорячи, споживачі не в змозі розрізнити однакові товари, які вироблені різними

фірмами, що і призводить до того, що в якості основного критерію при виборі покупки використовується її ціна.

Якість і надійність продукції. Існує дві окремі категорії якості: якість продукції і якість процесу. Рівень якості кожного окремого виду продукції змінюється в залежності від того, для якого сегмента ринку вона призначається. Зовсім очевидно, що яблука для переробки на сік повинні мати іншу якість, чим яблука, які постачаються для споживання у свіжому вигляді. Привабливий вигляд, аромат, приємний смак для яблук, що споживаються у свіжому вигляді, мають принципове значення. Таким чином, ці два види однієї і тієї ж продукції створюються з урахуванням різних потреб покупців, і більш високі вимоги до якості яблук другого виду обумовлюють їх більш високу ціну на ринку збуту.

Щоб забезпечувати належний рівень якості продукції, необхідно поставити в главу кута вимоги споживачів. Зовсім очевидно, що надмірно високо якісну продукцію, із невиправдано високим рівнем якості (наприклад, яблука суворо одного розміру) не будуть купувати через її завищену ціну. З іншого боку, випуск недостатньо якісного товару приведе до втрати тих потенційних покупців, що віддають перевагу придбанню продукції небагато дорожчої, але яка має, на їхню думку, визначені переваги.

Якість процесу також має надзвичайно важливе значення, оскільки вона зв'язана, головним чином, із надійністю - для промислової продукції. Незалежно від того, які яблука вирощує фермер — на технічну переробку чи для споживання у свіжому вигляді, — споживачі хочуть, щоб придбана ними продукція не мала остаточних пестицидів. Таким чином, основна мета забезпечення якості полягає у виробництві товарів без яких-небудь технологічних помилок чи недоробок. Вимоги до виготовлення тієї чи іншої продукції визначаються її стандартами, технічними характеристиками, нормами. Щоб забезпечити рівень надійності товару відповідно до його конкретного призначення, необхідно суворо дотримувати цих технічних норм.

Термін виконання замовлення. На деяких сегментах ринку основною умовою для досягнення конкурентної переваги є здатність компанії випускати зроблену нею продукцію чи забезпечувати послуги швидше інших фірм. Візьмемо, наприклад, організацію, що пропонує послуги по ремонту зернозбиральних комбайнів. Фірма, здатна пропонувати й виконувати такі ремонтні роботи на території клієнта протягом декількох годин, має значні переваги в порівнянні з компанією-конкурентом, що гарантує провести такий ремонт тільки за 24 годин.

Надійність постачань. Даний операційний пріоритет, зв'язаний зі здатністю фірми поставляти товари чи послуги точно в обіцяний нею термін або навіть раніш, тобто з надійністю постачань. Для будь-якої компанії, наприклад, комбікормовому заводу, надзвичайно важливо, щоб його постачальники зерна щодня поставляли необхідну кількість даної продукції визначеного типу. Якщо зерна, потрібного для виготовлення комбікорму у визначений момент не виявиться в наявності, завод може зупинитися й стояти доти, поки не прибуде зерно. Крім того, у 80-х і 90-х роках особливо велику увагу стали приділяти проблемі скорочення товарно-матеріальних запасів, що

призвело до подальшого підвищення ролі надійності постачань як оцінного критерію при виборі організації-постачальника вихідної продукції.

Здатність реагувати на зміну попиту. На багатьох ринках найважливішим фактором, що визначає рівень конкурентоспроможності організації, є її здатність реагувати на зміну попиту. Загальновідомо, що в організації, попит на продукцію якої незмінно росте, навряд чи будуть які-небудь проблеми. Якщо попит на товар великий і постійно підвищується, витрати на його випуск неухильно знижуються завдяки економії на масштабах виробництва, а капіталовкладення в нові технології легко окупаються. Якщо ж попит починає падати, фірмі приходится звертати виробництво, і, як наслідок, вона зіштовхується зі складними проблемами — необхідністю скорочення штату й активів. З цих причин здатність компанії протягом тривалого періоду швидко й адекватно реагувати на динаміку ринкового попиту стає істотним елементом її операційної стратегії.

Гнучкість і освоєння нової продукції. Зі стратегічної точки зору поняттям гнучкість визначають здатність організації пропонувати своїм споживачам широкий вибір товарів. У величезному ступені ця здатність залежить від часу, що потрібно фірмі на розробку нового виду продукції й перетворення існуючих процесів для переходу на випуск нової продукції.

Специфічні критерії, що залежать від виду продукції. Всі описані вище пріоритети носять узагальнюючий характер, однак у компаній нерідко виникає необхідність визначати пріоритети стосовно конкретних видів продукції чи окремим ситуаціям. Більшість специфічних пріоритетів - в основному сервісні по своїй природі. Такі спеціальні послуги нерідко пропонуються виробниками для збільшення обсягів реалізації продукції, що випускається ними.

Такою послугою є *технічна підтримка*. Фермерські організації можуть очікувати від постачальника сільськогосподарської техніки надання технічної допомоги при її технологічному впровадженні у виробництво.

Після продажна підтримка постачальника.. Найважливішим пріоритетом може стати здатність фірми забезпечувати технічну підтримку своєї продукції після продажу. Вона полягає в постачанні запасних частин, іноді в їх модифікації, у забезпеченні більш високого рівня ефективності використання техніки. Швидкість, із яким компанія реагує на *після продажні* потреби клієнтів, також нерідко має дуже важливе значення.

Тема 6.

БІЗНЕС-ПЛАН ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ СТРАТЕГІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА

§ 6.1.

Завдання та структура бізнес-плану

З переходом до ринкових відносин потрібно вміло орієнтуватися на ринку сільськогосподарської продукції, ефективно управляти та

розпоряджатися виробничими, кадровими та фінансовими ресурсами підприємства чи фермерського господарства, кваліфіковано оцінити та вміти запобігти можливим негативним факторам навколишнього середовища.

Першим кроком до формування нової свідомості та створення господарств, пристосованих до ринкових умов, є складання бізнес-плану.

БІЗНЕС-ПЛАН є відображенням стратегії підприємства, що охоплює питання визначення напрямів розвитку підприємства і здійснення його довгострокових планів, спрямованих на отримання максимального прибутку.

Бізнес-план найчастіше складається в таких випадках:

- а) при створенні нового підприємства чи зміні власника існуючого, оскільки є необхідність у розробці стратегії діяльності підприємства, визначенні мети та шляхів її досягнення;
- б) при проведенні реорганізації діючого підприємства;
- в) при створенні нового виробництва або при його удосконаленні чи при переході до виробництва нових видів продукції (послуг) у рамках діючого підприємства.

Бізнес-план використовують дуже широко і з різною метою, зокрема:

- для розробки концепції ведення бізнесу. При складанні бізнес-плану детально відпрацьовується стратегія, проводиться аналіз ринку, що дає можливість уникнути помилок ще на папері, а не на практиці, розглядаючи своє підприємство з усіх сторін — маркетингу, фінансів, виробничої діяльності. Бізнес-план виступає своєрідною програмою «страхування» бізнесу від можливих ризиків;
- як засіб, за допомогою якого підприємець може оцінити фактичні результати діяльності підприємства за певний період. Наприклад, фінансовий розділ бізнес-плану може бути використаний для складання бюджету виробничої діяльності. Він надає універсальні можливості контролю, коригування і моніторингу виконання етапів реалізації бізнесу;
- як інструмент для залучення грошових коштів. Більшість кредиторів чи інвесторів не вкладе гроші в бізнес, не ознайомившись з бізнес-планом (цю функцію дуже часто вважають головною). Він є ефективним способом просування бізнесу.

Сучасні аграрні підприємства є багатогалузевими. Найчастіше підприємства розробляють бізнес-план для окремої, вже існуючої або нової галузі без створення нової юридичної особи. Для того, щоб проект, який реалізується в одній з галузей виробництва (рослинництва чи тваринництва), був надійним з точки зору кредитора, потрібно довести не тільки можливість одержання прибутку та повернення кредиту, а й показати, що фінансовий стан підприємства в цілому є стійким і не вплине на гарантії повернення кредиту.

Бізнес-план має бути документом, який дасть можливість кредитору чи інвестору оцінити економічну привабливість реалізації підприємницького проекту, оцінити ризики реалізації такої справи та їхню ціну. Тобто визначити, чи вигідно йому вкладати свої гроші в цю справу, чи краще не ризикувати й тримати їх на рахунку в банку та одержувати відсотки або вкласти гроші в іншу справу. Загальна характеристика бізнес-плану, його мета та актуальність подаються у вступі (1 стор.).

Структура бізнес-плану містить наступні розділи:

1. Резюме;
2. Опис підприємства;
3. Оцінка ринку збуту;
4. Конкуренція та стратегія маркетингу;
5. План виробництва;
6. Організаційний план;
7. Юридичний план;
8. Фінансовий план;
9. Ризики та шляхи їх усунення.

Бізнес-план починається з резюме.

Мета резюме – зацікавити потенційних партнерів, інвесторів та дати чітке уявлення про питання, які детально розглянуті в бізнес-плані. Виклад повинен бути простим і лаконічним, мати мінімум спеціальних термінів. Його обсяг всього 1...2 сторінки. Цей розділ може бути написаний тільки тоді, коли є всі інші розділи. У даному розділі відображається:

- а) суть бізнес-плану, тобто напрямок, наприклад удосконалена механізована технологія виробництва сільськогосподарської продукції;
- б) характеристика майбутньої продукції, тобто, чим товар, продукція, що пропонується буде відрізнятися від існуючого на ринку і чому покупці захочуть придбати саме його;
- в) фінансові результати, які очікується одержати від проекту в майбутньому (обсяг продажу; витрати на виробництво, ціна продукції, очікуваний прибуток і, нарешті, суму кредиту і термін, протягом якого ви зможете гарантовано його повернути).

Укладаючи бізнес-план, розглядається питання, що будуть, насамперед, цікавити майбутніх кредиторів або інвесторів:

- 1) що я одержу при успішній реалізації цього бізнес-плану?
- 2) який відсоток ризику втрати моїх грошей?

Опис підприємства

Потрібно дати стислий опис сільськогосподарського підприємства, для якого розробляється бізнес-план, та характеристику його продукції. Структура розділу:

- юридичний статус;
- мета сільськогосподарського підприємства;
- апарат управління та персонал;

- виробничі ресурси та інфраструктура сільськогосподарського підприємства;
- характеристика господарської діяльності;
- опис продукції;
- патенти, ліцензії, інші права власності та користування;
- фінансові результати господарської діяльності.

Чітко формулюється мета підприємства, наприклад, збільшити рентабельність — на 10%. Необхідно надати часові рамки (довгострокові цілі мають горизонт планування понад 5 років; середньострокові цілі мають термін планування від 1 до 5 років; короткострокові цілі повинні бути досягнуті протягом року).

У розділі подати опис ситуації в господарстві, що склалася сьогодні. Слід вказати: динаміку валових показників виробництва продукції в порівнянні з такими самими показниками по району чи області (в залежності від розмірів вибраного ринку); виробничі показники: динаміку урожайності сільськогосподарських культур за останні кілька років (в залежності від вимог зацікавлених осіб).

Потрібно дати наступну інформацію про продукцію господарства: опис продукції, що вироблятиметься; якість продукції, тобто відповідність якісних параметрів вимогам певних стандартів та попиту споживачів, що впливають на ціну, яку вони готові заплатити за продукцію; сортність; різноманітність продукції; зовнішній вигляд, привабливість.

Вказати які властивості продукції роблять її унікальною? Чому споживачі купують саме цю продукцію?

Оцінка ринку збуту

Мета розділу – пересвідчитися самому та переконати майбутніх партнерів у наявності ринку для реалізації продукції підприємства, розкрити можливості цього ринку.

Він включає: аналіз ринку, конкурентів, сильних та слабких сторін господарства.

Даний підрозділ повинен вміщувати в себе інформацію щодо тенденцій розвитку ринку, загального обсягу споживання та виробництва продукту, який планується запропонувати ринку. Необхідно визначити: хто буде покупцем вашого товару? Чому він вибере саме його? (за більш високу, ніж у конкурента якість, за більш низьку ціну). Який обсяг вашого товару в змозі спожити ринок?

Слід зазначити, що у даному розділі та у наступних розділах, роблячи прогноз або оцінюючи існуючу ситуацію, ви будете користуватися тією або іншою інформацією. Джерела інформації, якою ви користувалися, повинні бути відображені в бізнес-плані (як в тім і сама інформація), щоб інвестор міг оцінити глибину і повноту проведених досліджень і відповідно продуманість вашого проекту.

Характеристика ринків збуту продукції, що виробляється здійснюється на основі аналізу каналів реалізації, які використовувались підприємством. Це можуть бути: заготівельні організації, біржі, оптові торгівельні бази,

промислові чи власні переробні підприємства, власна дрібнооптова та роздрібна торгівля, традиційне використання зовнішніх ринків збуту та інше.

Інформацію про розмір ринків можна отримати в статистичних органах (місцевих, обласних), за даними обсягів реалізації торговельних відділів райдержадміністрацій, споживчих кооперацій, професійних журналів.

Конкуренція та стратегія маркетингу

У цьому розділі дається відповідь на питання: хто є найбільшим виробником подібних товарів? Який рівень цін на продукцію конкурентів? Яка їх політика цін?

До основних позицій плану маркетингу відносяться:

1. Схема поширення продукції.

Як буде продаватись продукція – через власні фірмові магазини, оптові торгові організації, дрібних посередників і т.д.

2. Ціноутворення.

Здійснюється вибір однієї з наступних стратегій ціноутворення. Найбільш розповсюджена витратна стратегія.

Витратна стратегія застосовується, коли необхідно точно врахувати витрати на виробництво. Вона найбільш повно відповідає інтересам виробника і за певних умов забезпечує фіксований відсоток прибутку (рівень рентабельності), який очікується одержати.

В цьому випадку прогнозована відпускна ціна може бути розрахована за формулою:

$$C_{\text{в}} = \frac{C_{\text{мін}}}{1 - P} + C$$

де $C_{\text{в}}$ – відпускна ціна, грн./т, грн./шт;

$C_{\text{мін}}$ – мінімальна ринкова ціна;

P – рівень рентабельності, який необхідно отримати згідно завдання на розробку, %;

C – розрахункова повна собівартість виробленої продукції, грн./т, грн./шт.

При заданих сумі кредиту $K_{\text{к}}$ (або капіталовкладення) і терміну погашення (окупності) відпускну ціну розраховують за формулою:

$$C_{\text{в}} = \frac{K_{\text{к}} + Q}{T} + C$$

де $K_{\text{к}}$ – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування ним, або сума капіталовкладень, грн.;

Q – обсяг виробленої продукції, послуг, тощо, т, шт., грн. за 1 рік;

T – термін повернення кредиту або окупності капіталовкладень, роки;

α – коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на

погашення кредиту: ~~0~~, при ~~0~~ весь прибуток витрачається на погашення кредиту в термін T .

Верхня межа відпускної ціни за продукцію не повинна перевищувати ринкової максимальної ціни за аналогічну продукцію.

Оптимальне значення відпускної ціни повинно бути в проміжку коливань ринкових цін, що дає можливість отримати максимальний прибуток. Його забезпечують підвищенням ефективності машинних технологій, відповідним вибором програми виробництва та зменшенням виробничих витрат. При застосуванні інших стратегій ціноутворення рівень рентабельності, термін окупності та інші показники проекту розраховують після визначення чистого прибутку. Дається інформація про організацію реклами продукції, що реалізується споживачеві.

План виробництва та методика розрахунків бізнес-плану по виробництву сільськогосподарської продукції описані в § 6.2.

Організаційний план

У цьому розділі мова йде про те, з ким ми збираємось організувати свою справу і як плануємо налагодити роботу персоналу.

1. На наявних робітників ми даємо стисло характеристику: кваліфікація, досвід роботи і їх корисність для нашого підприємства.
2. Якщо необхідно набрати робітників, то пред'являються вимоги до них і намічаються шляхи прийняття на постійну роботу або в якості сумісників.
3. Приводиться організаційна схема підприємства, з якої повинно бути чітко визначено:
 - хто і чим буде займатись;
 - як будуть взаємодіяти;
 - хто кому буде підпорядковуватись;
 - хто кого буде контролювати.
4. Обумовлюються питання оплати праці і її стимулювання.

Юридичний план

У даному розділі подається форма власності і правовий статус підприємства.

Відповідно до форм власності, встановленими Законом України "Про власність", можуть діяти підприємства таких видів (Закон України "Про підприємства в Україні"):

- 1) індивідуальне підприємство, засноване на особистій власності фізичної особи і винятково на його праці;
- 2) сімейне підприємство, засноване на власності і праці громадян України – членів однієї сім'ї, що мешкають спільно;
- 3) приватне підприємство, засноване на власності окремого громадянина України, з правом наймання робочої сили;

- 4) колективне підприємство, засноване на власності трудового колективу підприємства, кооперативу, іншого статутного товариства, суспільної і релігійної організації;
- 5) державне комунальне підприємство, засноване на власності адміністративно-територіальних одиниць;
- 6) державне підприємство, засноване на загальнодержавній власності;
- 7) спільне підприємство, засноване на базі об'єднаного майна різних власників (змішана форма власності);
- 8) підприємство, засноване на власності юридичних осіб і громадян України та громадян інших держав.

Зважаючи на те, що бізнес-план який розробляється носить навчальний характер то формою власності в даному проекті є колективне підприємство засноване на власності трудового колективу.

Ризики та шляхи їх усунення

При упорядкуванні бізнес-плану важливо передбачити усі види ризику, з якими може зіткнутися господарство, їх джерела і момент виникнення.

Асортимент ризиків досить широкий:

- пожежі і землетруси (природні);
- страйки і міжнаціональні конфлікти (форс-мажорні ситуації);
- зміна в податковому регулюванні і коливання валютних курсів (економічні);
- погода;
- виробничі ризики.

Звичайно, ймовірність кожного типу ризику різноманітна, як і сума збитків, які вони можуть викликати. Тому в бізнес-плані потрібно хоча б орієнтовно оцінити те, які ризики для господарства найбільш ймовірні і в що вони (у випадку їх виникнення) можуть нам обійтися.

Для значних проектів необхідний ретельний прорахунок ризиків з використанням математичного апарату теорії ймовірності.

Для простіших і дешевших проектів достатній аналіз ризиків за допомогою чисто експертних методів.

Визначивши можливі ризики, до яких може бути схильне сільськогосподарське підприємство, Ви повинні відповісти на запитання: як зменшити ризики і втрати?

Відповідь на це питання повинна складатися з двох розділів:

1. Вказуються організаційні заходи профілактики ризиків.
Наприклад, при ризику збоїв у графіку залізничних перевезень сировини ви можете проробити альтернативну програму перевезення за допомогою автомобільного транспорту.
2. Описується програма страхування від ризиків.

В даний час система страхування вже досить розвинута і в принципі можна підстрахувати кожний свій крок: від придбання неякісного обладнання до пожежі на складі готової продукції.

Таким чином, у бізнес-плані вказується, які типи страхових полісів і на які суми планується придбати.

Фінансовий план

У цьому розділі розробляють фінансові документи для обґрунтованого в проекті варіанту технології шляхом узагальнення матеріалу усіх попередніх розділів і представлення їх у вартісному вираженні. Такими основними фінансовими документами є:

- прогноз обсягів реалізації;
- калькуляція повної собівартості продукції;
- баланс грошових витрат і надходжень;
- термін окупності капіталовкладення або кредиту із визначенням точки беззбитковості виробництва;
- стратегія фінансування.

Прогноз обсягів реалізації складається за формою (табл. 3) на три роки. Для першого року дані наводяться поквартально, а для другого і третього років – загальною сумою за 12 місяців.

Таблиця 3.

Прогноз обсягів реалізації, т

Найменування продукції	Квартали першого року				Роки		За три роки разом
	I	II	III	IV	2	3	
Основна продукція, т							
Побічна продукція, т							

Калькуляція собівартості продукції

Калькуляція собівартості (табл. 10) складається для кожного виду продукції з урахуванням позавиробничих витрат та ринкових цін.

Повна собівартість містить виробничу собівартість, позавиробничі витрати та податок на землю:



де C_v – виробнича собівартість вибраного варіанту технології;

$C_{пв}$ – позавиробничі витрати на збут продукції та інші непередбачені статті витрат. Їх розраховують за наступною формулою і розподіляють пропорційно між виробничими собівартостями окремих видів продукції

Таблиця 4.

Калькуляція виробництва продукції

Статті витрат				Види сільськогосподарської продукції				Сумарні витрати	
				Перший		n-й			
				Витрати					
				на одиницю продукції	на весь обсяг	на одиницю продукції	на весь обсяг		
№	Назва статті		Позначення						
0	1	2	3	4	5	n - 1	n	n + 1	
1	Технологічні матеріали	Насіння	C ₁	Група А (поточні)					
2		Мінеральні добрива	C ₂						
3		Органічні добрива	C ₃						
4		Отрутохімікати	C ₄						
5	Прямі експлуатаційні витрати	Паливо	C ₅	Група Б (разові) непрямі					
6		Основна заробітна плата	C ₆						
7		Додаткова заробітна плата	C ₇						
8		Відрахування на соціальні заходи	C ₈						
9		Відрахування на амортизацію будівель машинного двору	C ₉						
10		Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору	C ₁₀						
11		Відрахування на амортизацію та капітальний ремонт МТП	C ₁₁						
12		Відрахування на ТО, та поточний ремонт МТП	C ₁₂						
13	Накладні витрати	Загально-виробничі витрати	C ₁₃						
14		Загальногосподарські витрати	C ₁₄						
15	Собівартість	Виробнича собівартість	C _в						
16		Поza виробничі витрати	C _{пв}						
17		Податок на землю	C _з						
18		Повна собівартість	C _п						
19	Відпускна ціна	При плановому рівні рентабельності або прибутку (витратний метод)							
		При заданому терміну повернення кредиту (капіталовкладень)	Ц _в						
		Інший метод	Ц _в						

$$C_{\text{ПВ}} = \frac{C_{\text{В}} K_{\text{ПВ}}}{100} \text{ грн.},$$

де $K_{\text{ПВ}}$ – відсоток на позавиробничі витрати від виробничої собівартості ($K_{\text{ПВ}} = 3...6\%$).

C_3 – P_3 – податок на землю, грн. розраховують за формулою:

$$C_3 = \frac{P_3 B_{\text{ЗМ}}}{100}$$

де $K_{\text{ЗП}}$ – ставка фіксованого податку на землю від її вартості ($K_{\text{ЗП}} = 0,5\%$);

$B_{\text{ЗМ}}$ – вартість землі, грн./га.

Повна собівартість одиниці продукції дорівнює:

$$C_{\text{ПВ}} = \frac{C_{\text{В}}}{n} \text{ грн.},$$

де n – загальний обсяг продукції за обліковий період, m (табл. 9).

Баланс грошових витрат і надходжень

Цей документ дозволяє оцінити, скільки грошей необхідно вкласти в проект у розбивці за часом, тобто до початку реалізації проекту і в процесі виробництва. Його складають на три роки. Для першого року дані наводять помісячно і поквартально, для наступного періоду – по роках.

Головна задача балансу – перевірити синхронність надходження і витрат коштів.

Задача цього документу – показати, як буде формуватись і змінюватись прибуток.

Прогноз грошових надходжень на перші два-три роки роботи нового підприємства виконують без врахування доходів від реалізації основних фондів, що вибули, по акціях та інших, тобто розглядають ситуацію, коли доход D формується тільки за рахунок виручки від реалізації основної продукції, тобто:

$$D = B \cdot C_{\text{В}} \text{ грн.},$$

де B – виручка від реалізації продукції, грн.;

$C_{\text{В}}$ – відпускна ціна — ціна реалізації одиниці продукції, грн.;

n – загальний вихід продукції, m .

Прибуток дорівнює:

$$P = D - C_{\text{ПВ}} \text{ грн.},$$

Рівень рентабельності виробництва:

$$P = \frac{P}{C} \cdot 100, \%$$

Термін окупності капіталовкладень, років:

$$T_{\text{кр}}$$

де K_K – капіталовкладення, грн.

Термін повернення кредиту:

$$T_{\text{кр}} = \frac{K_K}{K_{\text{кр}} \cdot a}$$

де $K_{\text{кр}}$ – сума кредиту з урахуванням відсотків за користування ним, грн.;

a – коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на погашення кредиту: ~~0 < a < 1~~; при $a = 1$ весь прибуток витрачається на погашення кредиту в термін T .

Показник точки беззбитковості дозволяє визначити обсяг продукції, суми надходжень від реалізації якої дорівнюватимуть сумі всіх витрат на виробництво та реалізацію. За допомогою такого показника можна спрогнозувати, яку кількість одиниць продукції потрібно реалізувати для того, щоб господарство вийшло на беззбитковий рівень продажу.

Для розрахунку точки беззбитковості потрібно всі витрати по реалізації виробництва розбити на постійні та змінні. До змінних витрат відносять ті, що залежать (пропорційно збільшуються або зменшуються) від обсягів виробництва. До постійних витрат відносять витрати, що залишаються незмінними незалежно від обсягів виробництва продукції.

Розрахунок рівня беззбитковості можна проводити двома методами: математичним та графічним.

Математичний метод дозволяє зробити розрахунок швидше, його доцільно застосовувати при необхідності визначення рівня беззбитковості для багатьох варіантів. Обчислення точки беззбитковості виконується за формулою:

$$T_0 = \frac{B_n}{I_{\text{кр}} - B_{\text{зм}}}$$

де T_0 – точка беззбитковості;

B_n – постійні витрати на одиницю продукції – разові затрати групи Б (див. табл. 10) та сума поверненого щорічного кредиту або щорічної частки капіталовкладень, грн.

$B_{\text{зм}} = A$ – змінні витрати на одиницю продукції, що містять поточні і разові витрати - прямі експлуатаційні витрати та витрати технологічних матеріалів.

Тобто при використанні кредиту

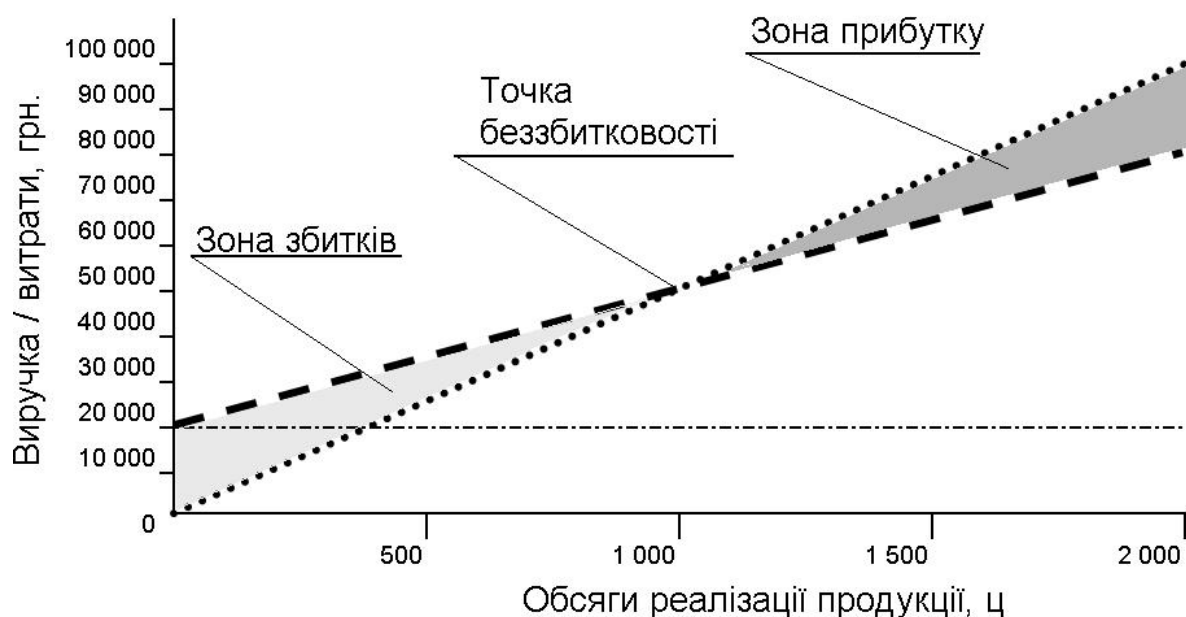
$$T_0 = \frac{B_n}{I_{\text{кр}} - A}$$

або при використанні капіталовкладень

$$T_0 = \frac{B_n}{I_{\text{кр}} - A}$$

Графічний метод полягає в графічному розміщенні в системі координат наступних показників: обсяг реалізації в одиницях вимірювання продукції – по

осі абсцис, виручка від реалізації та витрати на виробництво – по осі ординат (рис. 2). Лінія загальних витрат будується на підставі рівняння $Y = 0,035x + 18000$, грн.



Позначення:

- - постійні витрати;
- - - - - загальні витрати;
- - виручка від реалізації.

Рис. 2. Графічний розрахунок точки беззбитковості

На підставі аналізу даних графіку (Рис. 2) необхідно зробити загальні висновки щодо обсягів виробництва та тенденції їх збільшення (зменшення) – табл. 5.

Таблиця 5.

Виробництво продукції рослинництва

Назва продукції рослинництва	В середньому за останні 3 роки			За період реалізації бізнес-плану						
	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	1 рік			2 рік і т.д.			
				Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	Площа, га	Урожайність, т/га	Валовий збір, т	
Сільсько-господарська культура										

Стратегія фінансування

У даному підрозділі необхідно викласти план одержання коштів для створення або розширення сільськогосподарського підприємства, тобто даються відповіді на питання:

1. Де планується одержати кошти на створення або розширення виробництва та у якій формі?
2. Коли очікувати повного повернення вкладених коштів і одержання прибутку?

Що стосується джерел фінансування розробленого бізнес-плану, то існують різноманітні варіанти:

- власні кошти;
- кредити;
- акції.

Оцінка термінів повернення позикових коштів здійснюється на підставі розрахунків термінів окупності вкладень.

Таблиця 6.

Заявка на одержання кредиту

Сума кредиту, грн.	Умови погашення
Бажаний відсоток, (ставка) (10%)	% річних
Термін погашення кредиту	роки
Погашення кредиту	грн. щоквартально
Джерело виплат	Прибуток від реалізації продукції
Гарантії	Особиста гарантія дирекції підприємства

Основні економічні показники підприємства формуються у вигляді таблиці 7

Таблиця 7

Економічні показники підприємства

Показники	Роки			За три роки
	1	2	3	
Капіталовкладення, грн.				
Річний обсяг виробництва продукції, т				
Повна собівартість продукції, грн./т				
Чистий прибуток, грн.				
Рівень рентабельності, %				
Термін повернення кредиту				
Термін окупності кап. вкладень, років				
Продуктивність праці, т/люд год.				

§ 6.2.

Методика розрахунків бізнес плану по виробництву сільськогосподарської продукції

Розрахунок плану виробництва сільськогосподарської продукції — найбільш відповідальний етап (розділ) бізнес-плану. Мета розділу — довести, що сільськогосподарське підприємство:

- спроможне організувати ефективне виробництво конкретного виду продукції;
- має в своєму розпорядженні чи може придбати (орендувати) необхідні для цього ресурси;
- здатне виробляти потрібну кількість сільськогосподарської продукції високої якості.

У даному розділі бізнес-плану, розкривається ресурсний потенціал підприємства, напрямки його розвитку, визначаються обсяги виробництва тієї продукції, що дасть можливість ефективно та прибутково господарювати. Доказом спроможності проекту повинні бути послідовно обґрунтовані розрахунки, які дають підстави стверджувати про їх реальність і можливість досягнення.

Структура розділу:

- стислий опис технології виробництва продукції;
- аналіз забезпечення ресурсами для виробництва продукції, вибір техніки та обладнання;
- економічне обґрунтування, планування витрат на виробництво продукції, визначення собівартості продукції.

Стислий опис технологічного процесу виробництва продукції

Інформацію про існуючу – базову, а також проектну технології виробництва сільськогосподарської продукції для бізнес-плану можна використовувати з технологічних карт сільськогосподарських підприємств, де послідовно розписуються всі технологічні цикли і технологічні операції вирощування та збирання продукції.

Для досягнення цієї мети рекомендується використовувати такі форми:

- стислий опис технології виробництва продукції (табл. 8);
- відповідний раціональний комплекс машин (табл. 9 і табл. 10.).

Встановлюється основна сільськогосподарська культура, площа її вирощування та урожайність основної продукції.

Необхідно, для обчислень, прийняти, два варіанти комплексів машин, один із яких є базовий — існуючий в господарстві, а другий — проектний, з використанням нової техніки.

При заміні базового машинного агрегату на перспективний із використанням нової техніки для певної технологічної операції заповнюють обидві строки для базового і проектного варіантів. Для технологічних операцій, у яких не передбачається заміна базового машинного агрегату заповнюються лише строки базових варіантів.

Таблиця 8.

Технологічний процес вирощування та збирання
сільськогосподарської культури

Сільськогосподарська культура

Площа вирощування, га

Урожайність: основної продукції, т/га

побічної продукції, т/га

Норма внесення: органічних добрив, т/га

мінеральних добрив, т/га

Віддаль перевезень: в межах господарства, км

за межі господарства, км

Назва технологічної операції	Варіант розрахунку	Склад машинного агрегату		Кількість агрегатів	Кількість робітників, люд.	Термін робіт		Продуктивність агрегату за годину змінного часу	Витрати на одиницю роботи	
		Енергетичний засіб	С./г. машина або знаряддя			днів	год. на добу		Палива кг	Затрати праці, люд.·год.
1	базовий									
	проектний									
2	базовий									
	проектний									
n	базовий									
	проектний									

Таблиця 9.

Склад енергетичних засобів машинних комплексів

Марка енергетичного засобу	№ варіанта комплексу машин	Потужність двигуна, кВт	Питома витрата палива, г/кВт год.	Балансова ціна, грн.	Норма відрахувань на ТО, %	Нормативне завантаження в рік, год.
1	базовий					
	проектний					
2	базовий					
	проектний					
n	базовий					
	проектний					

Таблиця 10.

Склад комплексу машин (сільськогосподарські машини)

Марка с./г. машини або знаряддя	№ варіанта комплексу машин	Балансова ціна, грн.	Норма відрахувань на ТО, %	Нормативне завантаження на рік, год.
1	базовий			
	проектний			
2	базовий			
	проектний			
n	базовий			
	проектний			

Результати розрахунку показників виробництва сільськогосподарської культури зводяться в таблицю 11.

Таблиця 11.

Показники виробництва сільськогосподарської культури

Показники	Значення показників	
	базовий (існуючий) варіант	запроектований варіант
Затрати робочого часу, люд.год./га		
Витрати дизельного палива, кг/га		
Витрати бензину, кг/га		

Аналіз забезпечення ресурсами для виробництва продукції, вибір техніки та обладнання

Необхідну кількість машинних агрегатів для виконання заданого об'єму робіт у встановлені агротехнічні строки знайдемо так:

$$N = \frac{S}{W_{zm} \cdot T_{zm} \cdot K_{zm} \cdot N_{dn}}$$

де S – площа зайнята під культуру, га;

T_{zm} – тривалість зміни, год.;

K_{zm} – коефіцієнт змінності, $K_{zm} = 1-2$;

N_{dn} – тривалість робіт відповідно з агровимогами, днів.

Для більшої ефективності використання засобів механізації необхідно прагнути витримувати рівність:

$$N_{dn} = \frac{t_{чрз}}{W_z \cdot K_{zm}}$$

де $t_{чрз}$ – нормативне річне завантаження засобів механізації;

W_z – продуктивність машинного агрегату за годину змінного часу, га/год.;



- де B_p – робоча ширина захвата машини, м;
 V_p – робоча швидкість, км/год.;
 $\tau_{зм}$ – коефіцієнт використання часу зміни.

Треба враховувати всі можливі ресурси, які будуть використані для здійснення виробничого плану підприємства: природні, техніку, обладнання, будівлі.

Аналізується потреба в необхідних для виробництва витратних та сировинних матеріалах. Визначаються їхні постачальники, умови постачання, кількість, ціна, обсяг необхідних запасів.

Після аналізу слід визначитися, яке саме обладнання чи техніка більш придатні для здійснення виробничого циклу підприємства та заслуговують на придбання чи оренду.

Економічне обґрунтування, планування витрат на виробництво продукції, визначення собівартості

Економічне обґрунтування виконується з метою визначення раціонального варіанту технології за одним або сукупністю економічних критеріїв (мінімум приведених затрат, максимум прибутку, термін повернення кредиту, строк окупності капіталовкладень тощо).

Виходячи із завдання на розробку технологічних робіт та техніко-технологічних розрахунків проекту, необхідно висвітлити такі питання:

- 1) варіанти механізованого процесу (технології виробництва) з основними експлуатаційними характеристиками техніки;
- 2) умови придбання технологічних матеріалів (насіння, добрива, отрутохімікати);
- 3) необхідні виробничні приміщення та вартість їх будівництва (дані слід взяти в господарствах, де студенти проходили практику);
- 4) метод економічного обґрунтування технології та комплекту машин.

Для уточнення складу МТП для агрегатів, що мають низький коефіцієнт річного завантаження (менше 0,8), необхідно прорахувати альтернативні агрегати, які мають меншу продуктивність. Для цього, використовуючи технологічні карти.

В залежності від заданих у завданні даних на розробку проекту та прийнятого критерію, можливі такі постановки рішення задач економічного обґрунтування:

- розробка механізованого процесу (технології) за умови досягнення максимального прибутку при заданих обсягах виробництва;
- обґрунтування механізованої технології за сукупністю критеріїв (рівень рентабельності, собівартість, термін окупності тощо);
- обґрунтування річного обсягу та організаційних планів виробництва, що забезпечують найбільш ефективне використання МТП;

- визначення раціональної структури посівних площ за умови досягнення максимального прибутку при заданому в певних межах фінансування.

В бізнес-плані, в першому наближенні, застосовують метод порівняння результатів прямого (елементного) розрахунку основних економічних показників альтернативних варіантів технологій (комплексів машин). Цей метод дозволяє простими засобами визначити кращий із альтернативних (базовий чи проектний) варіант технічного рішення.

За основний критерій порівняння доцільно приймати виробничу собівартість одиниці продукції (роботи), яка визначається за формулою

$$C_o = A + \frac{B}{n}, \text{ грн./т}$$

та виробничу собівартість всього обсягу продукції

$$C_B = An, \text{ грн.}, \quad (7)$$

- де C_B – виробничі собівартість всього обсягу продукції, грн.;
 C_o – виробничі собівартість одиниці продукції, грн./т.;
 A – поточні приведені витрати на одиницю продукції, грн./т.;
 B – разові непрямі витрати на дану роботу, грн.;
 n – обсяг виробленої продукції, т.

Поточні витрати (табл. 10) на одиницю продукції дорівнюють

$$C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8, \quad (8)$$

де $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8$ – відповідно затрати на придбання насіння, мінеральних добрив, органічних добрив, отрутохімікатів, паливо-мастильних матеріалів, основна заробітна плата, додаткова заробітна плата, відрахування на соціальні заходи, грн./га;

U – урожай сільськогосподарської культури, т/га.

Разові витрати на дану роботу

$$C_9 + C_{10} + C_{11} + C_{12} + C_{13} + C_{14}, \quad (9)$$

де $C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}$ – відповідно затрати на амортизацію будівель машинного двору, амортизацію обладнання машинного двору, на амортизацію та капітальний ремонт МТП, на техогляд та поточний ремонт МТП, загально виробничі витрати, загальногосподарські витрати.

Складові витрат розраховуються для основних робіт та за варіантами (базовому і проектному) комплексів машин і розподіляються у наступні статті витрат: технологічні матеріали, прямі експлуатаційні витрати, накладні витрати.

Визначимо складові собівартості продукції згідно цих статей.

Розрахунок затрат на придбання технологічних матеріалів (насіння, добрив, пестицидів)

Розрахунок затрат на придбання насіння

$$C_{\text{нас}} = H_{\text{с}} \cdot C_{\text{н}},$$

де $C_{\text{н}}$ – ціна насіння, грн./т;
 $H_{\text{с}}$ – норма висіву, т/га.

Таблиця 12.

Вихідні данні для визначення витрат технологічних матеріалів при вирощуванні сільськогосподарської культури

Технологічні матеріали	Норма внесення т/га	Ціна, грн./т;	Вартість грн./га;
Мінеральні добрива			
Органічні добрива			
Пестициди			
Насіння			
Всього			

Розрахунок затрат на придбання мінеральних добрив

$$C_{\text{мс}} = H_{\text{мс}} \cdot C_{\text{мс}},$$

де $C_{\text{мс}}$ – ціна мінеральних добрив, грн./т;
 $H_{\text{мс}}$ – норма внесення мінеральних добрив, т/га.

Розрахунок затрат на придбання органічних добрив

$$C_{\text{од}} = H_{\text{од}} \cdot C_{\text{од}},$$

де $C_{\text{од}}$ – ціна органічних добрив, грн./т;
 $H_{\text{од}}$ – норма внесення органічних добрив, т/га.

Розрахунок затрат на придбання засобів захисту рослин

$$C_{\text{зр}} = H_{\text{зр}} \cdot C_{\text{з}},$$

де $C_{\text{з}}$ – ціна отрутохімікатів, грн./кг;
 $H_{\text{зр}}$ – норма витрати отрутохімікатів, кг/га.

Дані розрахунків заносимо в таблицю 7.

Розрахунок прямих експлуатаційних затрат на виробництво продукції

Прямі експлуатаційні витрати $C_{\text{ПЕ}}$ визначаються як

$$C_{\text{ПЕ}} = C_{\text{нас}} + C_{\text{мс}} + C_{\text{од}} + C_{\text{зр}},$$

де S – площа, на якій вирощується культура.

Вартість паливо-мастильних матеріалів дорівнює:

$$C_{\text{п}} Q_{\text{п}}$$

де $C_{\text{п}}$ – комплексна ціна одного кілограма палива, грн/кг.

$Q_{\text{п}}$ – витрата палива, кг.

Витрата палива на одиницю роботи приймається за нормами, а при їх відсутності визначається за формулою:

$$G_e = \frac{N_n}{W_z K_z}$$

де G_e – питома витрата палива, кг/кВт·год.;

N_n – номінальна потужність двигуна, кВт;

K_z – коефіцієнт завантаження двигуна (для енергомістких операцій $K_z = 0,80 \dots 0,95$; для малоенергомістких – $0,60 \dots 0,70$);

W_z – продуктивність агрегату за годину змінного часу.

Основна заробітна плата

$$m_i P_i W_{zm}$$

де m_i – кількість працівників на агрегаті i -ої кваліфікації;

P_i – оплата праці за змінну норму виробітку робочого i -ої кваліфікації, грн. (оплата праці за змінну норму виробітку робочого 6 розряду дорівнює 7,34 грн.);

W_{zm} – змінна продуктивність агрегату, га.

Додаткова заробітна плата

$$K_{\text{дзн}} C_{\text{дзн}}$$

де $K_{\text{дзн}}$ – плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, %

$$C_{\text{дзн}}$$

Відрахування на соціальні заходи

$$P_{\text{ф}} \Phi_{\text{с}} \Phi_{\text{з}}$$

де $P_{\text{ф}}$ $\Phi_{\text{с}}$ $\Phi_{\text{з}}$ – відповідно відрахування в пенсійний фонд, фонд соціального страхування і фонд зайнятості.

Вони розраховуються за формулами:

ГРН
ДЛЯ
РАХУНКУ

- де $K_{пф}$ – коефіцієнт відрахування в пенсійний фонд, **0,13**;
 $K_{фс}$ – коефіцієнт відрахування у фонд соціального страхування
0,05;
 $K_{фз}$ – коефіцієнт відрахування у фонд зайнятості, **0,03**;
 Φ – фонд заробітної плати.

Він розраховується за формулою:

$$\frac{\Phi}{\text{га}}$$

Розрахунок балансової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань

Відрахування на амортизацію будівель машинного двору

$$\frac{C_{БУ}}{K_{AB}} \text{ грн.},$$

- де K_0 – коефіцієнт, що показує, яка частка продукції (або зарплати) припадає на даний вид продукції від загального її обсягу у загальному виробництві господарства;
 K_{AB} – нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію будівель машинного двору, % ($K_{AB} = 5\%$)
 $C_{БУ}$ – вартість будівництва, грн.

$$\frac{C_{БУ}}{V_{БУ}} \text{ грн.},$$

- де $C_{БУ}$ – вартість будівництва 1-го m^3 будівель машинного двору, грн/ m^3 ;
 $V_{БУ}$ – загальний об'єм, m^3 ;
 C_T – витрати на благоустрій території машинного двору, грн./ m^2 ;
 S_T – площа території машинного двору, m^2 .

Відрахування на амортизацію обладнання машинного двору

$$\frac{C_{OB}}{K_{AO}} \text{ грн.},$$

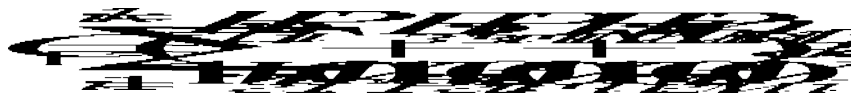
- де K_{AO} – нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію обладнання машинного двору, %;
 C_{OB} – балансова вартість обладнання, грн.

Відрахування на амортизацію та капітальний ремонт МТП



- де B_{Ti} , $B_{зчі}$, B_{Mi} – відповідно балансова вартість трактора, зчіпки, сільськогосподарської машини, грн.;
- a_{Tri} , $a_{зчі}$, a_{Mi} – норми відрахувань на амортизацію відповідно трактора, зчіпки, сільськогосподарської машини, %;
- t_{Tri} , $t_{зчі}$, t_{Mi} – зональне нормативне річне завантаження трактора, зчіпки і сільськогосподарської машини, год.
- n_M – кількість машин в агрегаті.

Відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування МТП



- де P_T , $P_{зч}$, P_M – сумарна норма відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування відповідно трактора, зчіпки, сільськогосподарської машини.

В зв'язку із складністю розрахунків за приведеними формулами із-за великого обсягу роботи можливо визначення наближених значень: відрахування на амортизацію та капітальний ремонт МТП за формулою

$$P = \frac{K}{n} \cdot \dots$$

відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування МТП як

$$P = \frac{K}{n} \cdot \dots$$

де K – капіталовкладення – сума балансової вартості МТП

Розрахунок накладних витрат

Накладні витрати містять загальновиробничі та загальногосподарські та витрати.

Розрахунок загальновиробничих витрат

Загальновиробничі витрати включають затрати на спецодяг, витратні матеріали для забезпечення роботоздатності оргтехніки, телефонного зв'язку, санітарного стану побутових приміщень та інші непередбачені додаткові затрати на загальногосподарські потреби (реклама продукції і т.д.):

$$P = \frac{K}{n} \cdot \dots$$

- де $K_{ЗВ}$ – нормативний коефіцієнт відрахувань на загальновиробничі витрати, $K_{ЗВ} = 1,5\%$;
 $C_{ПЕ}$ – прямі експлуатаційні витрати

$$\text{[Illegible formula]} \quad (29)$$

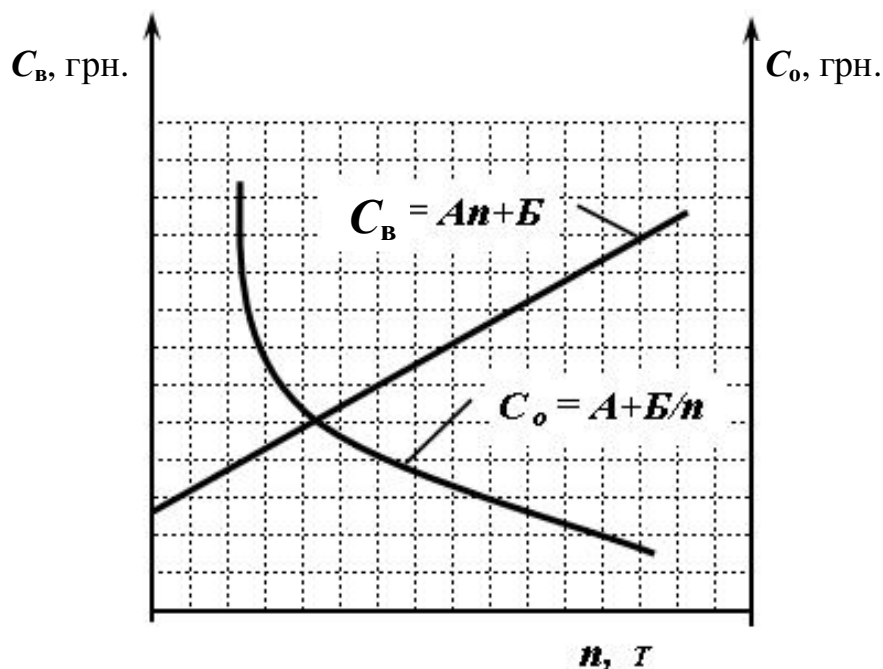
Розрахунок загальногосподарських витрат, які містять зарплату керівникам господарства, економістам, бухгалтерам, витрати на освітлення вулиць та інші виконується за формулою

$$\text{[Illegible formula]} \quad (30)$$

- де $K_{ЗГ}$ – нормативні коефіцієнти відрахувань на загальногосподарські витрати, % ($K_{ЗГ} = 0,5 \dots 3,5\%$);
 $(C_{ПЕ} + C_{ІЗ})$ – сумарні витрати на виробництво.

Після визначення складових собівартості продукції розраховуються виробнича собівартість одиниці продукції і виробнича собівартість всього обсягу продукції а також поточні і разові витрати.

На підставі проведених розрахунків собівартості будуються у вигляді графіків залежності виробничої собівартості одиниці продукції і виробничої собівартості всього обсягу продукції від обсягу виробництва (рис. 3).



Позначення:

- $C_{в}$ – виробнича собівартість всього обсягу виробництва продукції, тис. грн.;
 $C_{о}$ – виробнича собівартість одиниці продукції, грн./т ;
 n – обсяг виробництва, т.

Рис.3. Графік зміни виробничої собівартості від обсягу виробництва продукції

Проявляється тенденція, що зі збільшенням обсягу виробництва виробнича собівартість одиниці продукції знижується за гіперболічною залежністю (навіть при дотриманні незмінного технологічного процесу і пов'язаних з ним одноразовими і поточними витратами). Проте таке зниження собівартості відбувається тільки у визначених межах збільшення обсягу виробництва. Воно обмежується продуктивністю технологічного обладнання, що використовується, а також агротехнічними вимогами до терміну виконання операцій. При необхідності збільшення обсягу виробництва буде потрібно додаткове введення визначеної кількості одиниць технологічного обладнання.

При порівнянні економічності технологічних варіантів у якості найкращого приймається той варіант, який при заданому обсязі виробництва дає найменшу виробничу собівартість. Розглянутий метод добре використовується при випуску однорідної продукції.

Тема 7.

ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ВИРОБНИЦТВІ

§ 7.1.

Альтернативний вибір процесів і устаткування у промисловому виробництві

Вибір процесів і устаткування із всіх можливих варіантів здійснюється загальноприйнятим методом, що одержав назву аналіз беззбитковості виробництва. В попередньому підрозділі нами представлена методика обґрунтування беззбитковості вирощування та збирання сільськогосподарської продукції при розрахунку бізнес-плану сільськогосподарського підприємства. На графіку беззбитковості візуально відображається залежність співвідношення прибутку й збитків підприємства від обсягу виробленої чи проданої їм продукції.

Розглянемо приклад вибору технології й устаткування промислового або ремонтного підприємства. Такий вибір прямо залежить від прогнозованого попиту на продукцію, що виробляється.

Метод аналізу беззбитковості виробництва найбільш ефективний, якщо вибір того чи іншого процесу або устаткування зв'язаний зі значними початковими капіталовкладеннями і постійними витратами, а змінні витрати змінюються в основному пропорційно зміні обсягу продукції, що виробляється.

Пояснимо це на прикладі.

Припустимо, деякий виробник має такий вибір:

- 1) придбати потрібну готову деталь за ціною 200 доларів за штуку;
- 2) зробити її самостійно на напівавтоматичному токарському верстаті з числовим програмним управлінням (ЧПУ), при цьому кожна деталь із витратами на матеріали обійдеться йому в 75 доларів;
- 3) виготовити продукцію на автоматичному обробному центрі за ціною 15 доларів за одиницю (також включаючи матеріали).

Якщо деталь за купувати, постійні витрати будуть мізерно малі; при власному виготовленні — верстат із ЧПУ обійдеться виробнику в 80 тисяч доларів, а обробний центр — у 200 тисяч доларів.

Таким чином, сумарна вартість кожного з можливих варіантів буде наступною.

Витрати на:

- 1 — на закупівлю — $200\$ \times \text{Попит}$
- 2 — виробництво з використанням верстата з ЧПУ — $80\ 000\$ + 75\ \text{дол.} \times \text{Попит}$
- 3 — виробництва з використанням обробного центра — $200\ 000\$ + 15\ \text{дол.} \times \text{Попит}$

Виробник прагне мінімізувати витрати виробництва, тобто максимально збільшити свій прибуток. На рис. 4. зображений графік із відзначеними на ньому точками беззбитковості, тобто рівня виробництва, при якому величина витрат дорівнює прибутку для кожного зі згаданих вище трьох варіантів виробничого процесу.

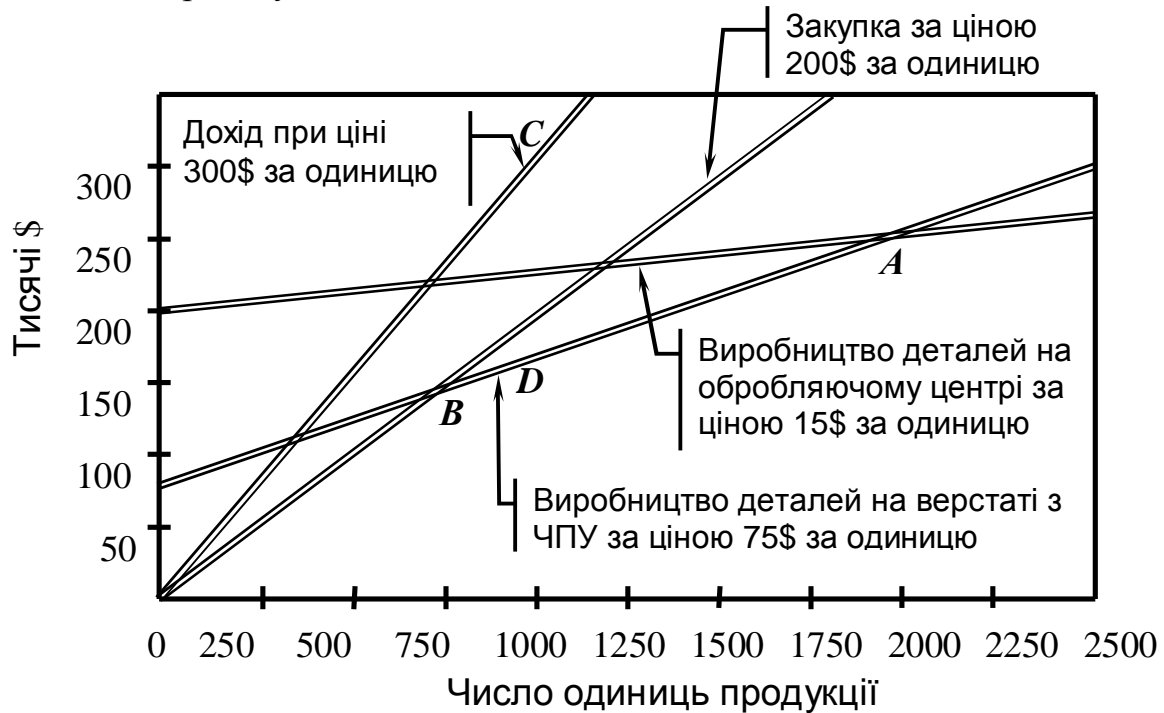


Рис. 4. Графік беззбитковості для альтернативних варіантів виробничих процесів

Точка беззбитковості *A* при порівнянні варіантів виробництва деталей із застосуванням обробного центра і верстата з ЧПУ, розраховується таким чином:

$$80\ 000\$ + 75\$ \times \text{Попит} = 200\ 000\$ + 15\$ \times \text{Попит.}$$

$$\text{Попит у точці } A = 120\ 000/60 = 2000 \text{ одиниць.}$$

Таким чином, якщо передбачається, що попит на продукцію буде перевищувати 2000 одиниць, то найбільш оптимальний випуск деталей із застосуванням обробного центра, оскільки в цьому випадку загальні витрати виробництва будуть найнижчими.

Точка беззбитковості **B** при порівнянні варіантів виробництва деталей із застосуванням верстата з ЧПУ і закупівлі деталей, розраховується таким чином:
 $200\$ \times \text{Попит} = 80\,000\$ + 75\$ \times \text{Попит}.$

Попит у точці **B** = $80\,000/125 = 640$ одиниць.

Тому, якщо попит очікується між 640 (точка **B**) і 2000 одиниць, вигідніше буде придбати верстат із ЧПУ. Якщо попит обіцяє бути не вище 640 одиниць (між 0 і точкою **B**), економічно доцільніше закупити потрібну деталь в іншого виробника.

Тепер обчислимо, яким буде доход виробника, якщо деталь можна закупити тільки за ціною 300\$ за одиницю. На рис. 4. прибуток (чи збитки) — це відстань між прямою доходу й витратами відповідного процесу. Так, наприклад, при виготовленні 1000 одиниць продукції максимальний прибуток буде являти собою різницю між доходом у 300 тисяч доларів (точка **C**) й вартістю виготовлення на верстаті із ЧПУ (135 тисяч доларів — точка **D**). При такому обсязі виробництва виготовлення на верстаті із ЧПУ найбільше вигідно зі всіх доступних варіантів технологічного процесу. Оптимальний вибір, що забезпечує мінімальні витрати і максимальний прибуток, представлений на рис. 4. самими нижніми відрізками прямих: відрізком **0-B**, відрізком **B-A** і нижньою лінією праворуч від крапки **A**.

§ 7.2.

Проектування виробничого потоку

При проектуванні виробничого потоку основна увага зосереджується на окремих процесах, через які проходять матеріали, що комплектують, і складальні вузли в міру їхнього виготовлення. Найбільше широко при плануванні процесів застосовуються наступні складові: операційні маршрутні карти, схеми технологічного процесу, складальні схеми й креслення. Це дуже зручні інструменти як для використання в сталому режимі виробництва, так і при діагностиці відхилень. Перший звичайний етап у ході створення будь-якої виробничої системи починається зі складання карт потоків і операцій з використанням одного чи декількох із перерахованих вище інструментів. Вони являють собою як би "організаційну структуру" виробничої системи.

Складальне креслення — це докладне зображення всіх окремих компонентів продукції.

У *складальній схемі* використовується інформація, представлена в складальному кресленні, і крім того, вказується, яким способом і в якому порядку окремі компоненти продукції повинні з'єднуватися в процесі збирання. Часто в схемі приводяться дані про структуру загального виробничого потоку.

В *операційних маршрутних картах*, як випливає з їхньої назви, указуються маршрути руху заготівель по операціях технологічного процесу. У них міститься інформація про тип устаткування, інструментах, оснащенні й операціях, який необхідно виконати для виробництва даної деталі.

У *схемах технологічного процесу промислового виробництва* відображається усе, що відбувається із продукцією в міру послідовного виготовлення на відповідному виробничому устаткуванні. Розробка схеми технологічного процесу дозволяє скоротити простої й час виготовлення, що поліпшує організацію потоку і робить його рівномірним.

У *схемах технологічного процесу виробництва сільськогосподарської продукції* відображається впорядкована у часі та просторі сукупність операцій, засобів і ресурсів, що забезпечує досягнення поставленої виробничої мети.

Існують декілька варіантів технологій виробництва сільськогосподарської продукції:

- **прогресивна**, що спрямована на досягнення запрограмованих кінцевих результатів з ефективним використанням природних та інших не поновлюваних ресурсів;
- **інтенсивна**, яка забезпечує досягнення запрограмованих кінцевих результатів шляхом ефективного цілеспрямованого впливу на рослини відповідно до фаз їх, розвитку;
- **ресурсозберігаюча** технологія спрямована на досягнення запрограмованих кінцевих результатів із мінімально необхідними витратами не поновлюваних ресурсів. Частковим варіантом ресурсозберігаючих технологій є енергозберігаючі технології, в яких основна увага приділяється економії енергетичних ресурсів;
- **грунтозахисна** технологія забезпечує підвищення або збереження родючості ґрунтів шляхом усунення причин машинної та природної деградації ґрунтів;
- **екологічно чиста** технологія спрямована на вирощування високоякісної продукції із застосуванням жорсткого контролю використання пестицидів.

§ 7.3.

Технології у виробництві

Технологія — це найбільш важливий ресурс не тільки для окремих операцій виробничого процесу, але і для росту й підвищення ефективності роботи організації в цілому. Технологія значно впливає на рівень конкурентоспроможності як окремих організацій, так і загальнонаціональної економіки.

Технологічні зміни відбуваються практично у всіх галузях виробництва, але багато з них унікальні і застосовуються винятково в конкретних сферах. Наприклад, основна вимога до проектування автомобілів полягає в тім, що

машини повинні вироблятися з комплектуючих, підлягаючій вторинній переробці.

За останні кілька десятиріч у технологіях з'явилося багато нововведень і досягнень, що зробили значний вплив на роботу організацій у багатьох галузях промисловості. Ці досягнення можна розділити на **дві великі категорії** — **системи технічного забезпечення й системи програмного забезпечення**.

Основним результатом появи нових технологій у системах *технічного забезпечення* став більш високий рівень автоматизації процесів; завдяки їм створюється устаткування, що виконує трудомісткі операції, які раніш виконувалися людьми.

Як приклади можна назвати *верстати з числовим програмним управлінням (ЧПУ)*. Такий верстат складається з звичайного верстата, що застосовується для обточування, свердління чи шліфування усяких деталей, і комп'ютера, керуючого послідовністю операцій, що виконуються верстатом.

Верстати із ЧПУ вперше стали застосовувати в 60-х роках компанії в аерокосмічній промисловості, і з цього часу вони широко використовуються в багатьох інших галузях. У найсучасніших моделях верстати з ЧПУ мають замкнуті системи автоматичного керування зі зворотним зв'язком, що визначають положення інструмента і деталі в процесі обробки, постійно порівнюють фактичне положення із запрограмованим і при необхідності коректують його. Такий процес часто називають адаптивним керуванням.

У порівнянні з верстатами із ЧПУ *обробні центри* забезпечують ще більш високий рівень автоматизації. У такому устаткуванні не тільки виконується автоматичне керування процесом роботи, але і здійснюється автоматичний вибір і установка інструмента, у залежності від того, який інструмент потрібний для виконання тієї чи іншої операції. Крім того, такий центр можна обладнати автоматичною транспортною системою човникового типу, що дозволяє в процесі обробки якої-небудь деталі на верстаті автоматично завантажувати в спеціальні пристосування неопрацьовані деталі, а готові — вивантажувати.

Промислові роботи використовуються для заміни людини при виконанні багаторазово повторюваних операцій, а також небезпечної, шкідливої і рутинної роботи. Роботи — це запрограмовані багатофункціональні машини, які оснащені спеціальним робочим органом. Прикладом таких робочих органів можуть служити захвати для підняття деталей або таких інструментів, як гайковий ключ, зварювальний апарат чи фарборозпилювач.

Технології, засновані на розробках програмного забезпечення, широко використовуються при проектуванні продукції, а також для аналізу й планування виробничої діяльності. Найбільш відомі з них системи автоматизованого проектування, а також автоматизовані системи планування й управління виробництвом. Таким чином, прогрес технологій має першорядне значення для підвищення продуктивності праці в більшості країн світу. Фірми, що раніш інших здобувають і успішно впроваджують технологічні новинки, одержують значну конкурентну перевагу.

Слід особливо зазначити, що на жодну галузь економіки розвиток технологій не вплинув настільки сильно, як на сільське господарство. Прикладом забезпечення системної єдності техніки, технологій та природного середовища є *система точного землеробства (СТЗ)*.

Технології системи точного землеробства означають перехід від середніх норм внесення технологічних матеріалів (добрив, насіння, садильного матеріалу, хімікатів) до змінних в просторі та часі. Вони дозволяють керувати сільськогосподарськими роботами з урахуванням особливостей навіть дуже маленьких земельних ділянок.

Застосовуючи технології точного землеробства, фермери розвинутих країн прагнуть до зниження витрат і підвищенню врожайності своїх полів.

Технології СТЗ базуються на супутникової системі навігації, яка дозволяє визначити місце машинного агрегату на полі з точністю до 2 метрів і полягають в наступному. На базі цих технологій з використанням інформації супутників Землі та на підставі аналізу найрізноманітніших характеристик полів, таких як урожайність культур, рівень кислотності й тип ґрунту, фермери складають спеціальні картограми полів. Ці дані вводяться в комп'ютери та застосовують у технологіях змінних норм внесення технологічних матеріалів. Замість того щоб, наприклад, засівати великі площі з однаковою нормою висіву насіння, обробляти їх з однаковою нормою добрив та гербіцидів, фермер може їх змінювати з урахуванням конкретних характеристик кожного квадратного метра своїх угідь.

Наприклад, при внесенні мінеральних добрив, норма їх внесення автоматично керується сигналами з бортового комп'ютера залежно від вигляду карт поля з поживних речовин та агрохімічного стану ґрунту. Причому ці керуючі сигнали, синхронізовані з географічними координатами машинного агрегату на полі.

Інтерес до технологій СТЗ підігривається необхідністю неухильного підвищення прибутковості сільськогосподарського виробництва й рівня контролю над використанням хімікатів, тобто контролю за якістю продукції і здобуває усе більшу популярність на територіях.

Значна частина американських зернозбиральних комбайнів оснащені супутниковими приймачами, комп'ютеризованим лічильником для реєстрації кількості зібраного зерна з гектара землі кожної секунди і відповідними програмними засобами, які дозволяють отримати картограми урожайності. У результаті з'ясовується, що врожайність може мінятися на полі в широкому діапазоні і відповідно цього коректується, наприклад, норма внесення добрив.

Порівнюючи ці дані з іншими показниками, наприклад з кислотністю, вологістю ґрунту, фермери можуть точніше визначити, чому деякі землі менш продуктивні, чим інші. Провівши таку діагностику, вони за допомогою нових технологій можуть запрограмувати своє сільськогосподарське устаткування на рішення конкретних задач.

Так, наприклад, фермер може направити обприскувач на розпилення пестицидів тільки на невелику ділянку у визначеній географічній зоні.

Останнім часом технології удосконалюються застосуванням сенсорних датчиків: розроблені датчики інфрачервоного випромінювання для аналізу ґрунту та виявлення органічних речовин; камери, здатні "бачити" бур'яни і реєструвати місця їхнього зосередження для наступного обприскування. Датчики встановлюються на тракторах і використовуються разом з інформацією, одержуваної із картограм.

Система точного землеробства дає можливість:

- а) прогнозувати урожайність сільськогосподарських культур;
- б) вирощувати екологічно чисту продукцію;
- в) заощаджувати технологічні матеріали: насіння, добрива, пестициди;
- г) підвищувати урожайність сільськогосподарських культур;
- д) підняти культуру землеробства.

Вигоди й переваги впровадження більшості сучасних технологій не носять стовідсоткового матеріального характеру, і часто їх можна оцінити тільки через певний час.

Використання традиційних методів калькуляції витрат і звичайного фінансового аналізу може привести до створення неточної картини потенційних переваг застосування таких технологій. Отже, при оцінці окупності інвестицій у нові технології варто брати до уваги вигоди стратегічного характеру. Далі, оскільки капітальні витрати на багато сучасних технологій, як правило, дуже великі, кожна компанія перед їхнім придбанням повинна максимально точно оцінити зв'язані з їхнім впровадженням ризики.

РОЗДІЛ 3

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНА СЛУЖБА ТА ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Тема 8.

СТРУКТУРА ТА ФУНКЦІЇ ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНОЇ СЛУЖБИ

§ 8.1.

Інженерно-технічне управління в АПК

Інженерний менеджмент в інженерно-технічній службі агропромислового комплексу має чотири рівня управління:

- 1) республіканський;
- 2) обласний;
- 3) районний;
- 4) господарський.

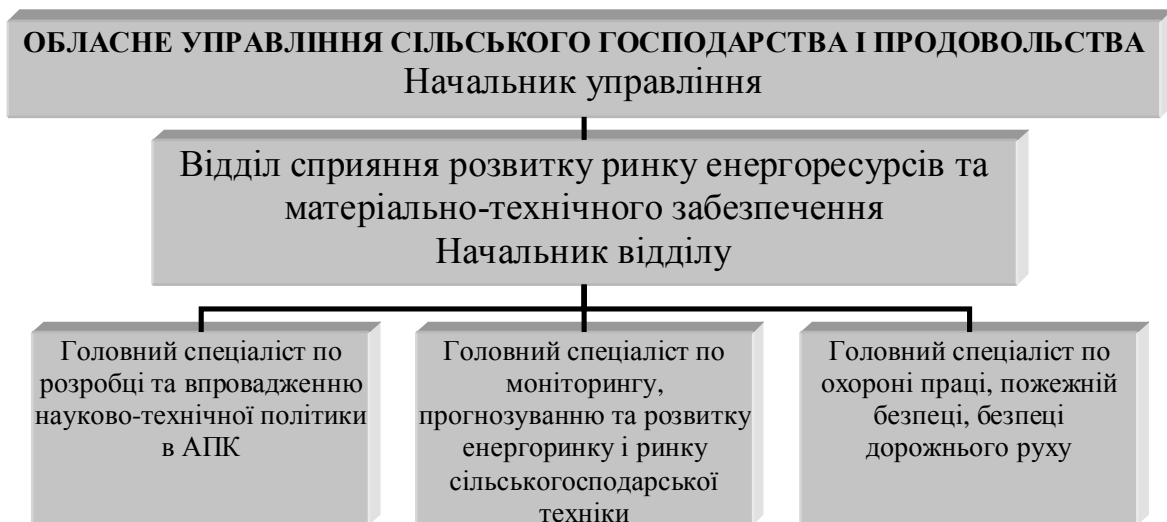
Структурна схема інженерно-технічного управління в агропромисловому комплексі приведена на рис. 5.

Республіканським органом інженерно-технічного управління являється департамент інженерно-технічного забезпечення Міністерства аграрної політики. Спочатку департамент складався із управління, відділів і секторів, які, здебільшого, були наділені планово-розподільчими функціями.

а) республіканський рівень



б) обласний рівень



в) районний рівень



Рис. 5 Структурна схема інженерно-технічного управління в агропромисловому комплексі

Займаючись визначенням і проведенням державної науково-технічної політики з питання комплексної механізації і автоматизації сільськогосподарського виробництва, машинобудування для агропромислового комплексу, координацією роботи наукових установ і організацій, спрямованих на розробку і удосконалення технологій та технічних засобів; реалізацією програм інженерно-технічного розвитку аграрного сектору економіки департамент інженерно-технічного забезпечення здійснював оновлення матеріально-технічної бази, ресурсне і технологічне забезпечення інженерно-технічної служби села; складав баланси забезпечення сільськогосподарських товаровиробників технічними та енергетичними ресурсами і розробляв схеми їх постачання. Він також організовував розробки нормативів для забезпечення сільськогосподарського виробництва ресурсами технічного призначення, а також потреб у техніці; систему маркетингу у сфері матеріально-технічного постачання і зокрема паливно-мастильними матеріалами.

Реорганізований у 2005 році департамент інженерно-технічного забезпечення має чотири відділи:

- 1) розробки та впровадження науково-технічної політики в агропромислому комплексі;
- 2) моніторингу, прогнозування та розвитку енергоринку;
- 3) моніторингу, прогнозування та розвитку ринку сільськогосподарської техніки;
- 4) по догляду за станом машин, якістю паливно-мастильних матеріалів.

Функціонально департаменту інженерно-технічного забезпечення підпорядкований відділ охорони праці, пожежної безпеки та безпеки дорожнього руху. Основні функції відділів носять дорадчо-рекомендаційний та консультативний характер.

Відділ розробки та впровадження науково-технічної політики в АПК.

Основні питання інженерного менеджменту:

- розробка та реалізація пропозицій щодо основних напрямів технічної політики у питаннях механізації виробничих та технологічних процесів в аграрному виробництві;
- організація розробки та реалізація перспективних науково-обґрунтованих систем технологій та машин для комплексної механізації виробництва у рослинництві, тваринництві, транспортному забезпеченні з урахуванням прогресивних технологій, нової інфраструктури в агропромислому комплексі та ринкових відносин;
- координація роботи наукових установ і організацій, спрямованої на вдосконалення технологій, розробку і модернізацію засобів та обладнання; аналіз стану забезпечення технологічних операцій аграрного виробництва засобами механізації, розробка концептуальних напрямів його розвитку, визначення нових, більш ефективних технічних засобів та технологічних комплексів;

- організація розробки основних агротехнологічних і техніко-експлуатаційних вимог до нових розроблюваних машин і технологічних комплексів та систематичний контроль якості споживчих та експлуатаційних характеристик машин відповідно цим вимогам;
- здійснення організаційно-правових заходів, спрямованих на захист сільськогосподарських товаровиробників від поставок недосконалих машин і обладнання, шляхом проведення приймальних випробувань нової техніки, державних періодичних випробувань серійної техніки, сертифікаційних випробувань технічних засобів, що пропонуються для виготовлення і використання в АПК;
- визначення напрямків і тематики науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт, які фінансуються міністерством аграрної політики, ведення договірної тематики, щодо створення нових машин і устаткування за рахунок коштів з Державного бюджету;
- участь у розробці механізму економічних відносин при оренді, прокаті, лізингу, ремонті і технічному обслуговуванні засобів механізації;
- участь у формуванні обсягів і змісту навчальних програм підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації інженерно-технічних і механізаторських кадрів;
- участь в реалізації державної технічної політики у сфері виставкової діяльності АПК, у виставках-ярмарках, аукціонах тощо.

Відділ моніторингу, прогнозування та розвитку енергоринку. Основні питання інженерного менеджменту полягають в наступному:

- розробці стратегії забезпечення сільськогосподарських товаровиробників паливно-енергетичними ресурсами;
- розробці та затвердженні нормативно-технічної документації з питань електрифікації, електромеханізації та електро- (тепло) енергозабезпечення аграрного виробництва;
- організації розробки, погодженні та затвердженні норм і нормативів витрат електричної, теплової енергії, природного газу, паливно-мастильних та інших видів енергоресурсів, а також сприянні щодо їх впровадження в галузях агропромислового комплексу;
- проведенні аналізу стану забезпечення сільських споживачів електричною та тепловою енергією;
- наданні методологічної допомоги обласним і районним управлінням сільського господарства та продовольства, організаціям та установам в забезпеченні електричною та тепловою енергією, природним газом, іншими паливно-енергетичними ресурсами, розробці та сприянні заходів щодо їх ефективного використання;

- визначенні основних напрямків прикладних науково-дослідних розробок у галузі електрифікації сільського господарства, використанні енергетичних ресурсів та енергозбереженні в аграрному виробництві;
- прогнозуванні подальшого розвитку засобів електрифікації та автоматизації, науковому обґрунтуванні систем електромашин і електрообладнання під новітні енерготехнології виробництва та переробки сільськогосподарської продукції;
- проведенні аналізу стану забезпечення сільськогосподарських товаровиробників паливно-мастильними матеріалами; проведенні маркетингу ринку нафтопродуктів та надання обласним і районним управлінням сільського господарства та продовольства, організаціям та підприємствам АПК відповідної інформації;
- участі у формуванні обсягів і змісту навчальних програм підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації спеціалістів з питань електрифікації аграрного виробництва, використання паливно-енергетичних ресурсів сільськогосподарськими товаровиробниками;
- організації семінарів, нарад, виставок з питань забезпечення виробничих структур агропромислового комплексу паливно-мастильними матеріалами та іншими енергоресурсами, сприянні впровадження передових технологій використання енергоресурсів в АПК.

Відділ моніторингу, прогнозування та розвитку ринку сільськогосподарської техніки. До питань інженерного менеджменту відносяться:

- розробка основних напрямів подальшого формування та розвитку ринку вітчизняної техніки та обладнання для АПК та вдосконалення системи забезпечення ними сільськогосподарських товаровиробників;
- проведення моніторингу ринку вітчизняної та імпортової сільськогосподарської і переробної техніки, обладнання та запасних частин;
- створення інформаційної системи для визначення наявності та попиту ресурсів технічного призначення;
- визначення обсягів виготовлення і координація виробництва у номенклатурі техніки і обладнання для агропромислового комплексу;
- розробка, відповідно до замовлень сільськогосподарських товаровиробників і переробних підприємств, балансу потреби у виробництві вітчизняних сільськогосподарських машин;
- розробка стратегії оновлення матеріально-технічної бази села та її ресурсного забезпечення; розробка стратегічних принципів залучення коштів та програм інвестування фінансового та міжнародного лізингу з метою технічного переоснащення АПК;

- розробка напряму та структури використання коштів з Державного бюджету на закупівлю техніки і оформлення їх розподілу.

Відділ по нагляду за станом машин, якістю паливно-мастильних матеріалів “Інспекція Держтехнагляду”. Інженерний менеджмент відділу направлений на вирішення питань:

- реалізацію державної політики по нагляду за технічним станом машин та обладнання в сільськогосподарських підприємствах всіх форм власності;
- здійснення контролю державної реєстрації машин, що є на підприємствах АПК та у власності сільських жителів, видачі державних номерних знаків та реєстраційних документів на них;
- здійснення через систему органів Держтехнагляду державного технічного нагляду на підприємствах АПК та сільськими жителями за дотриманням правил технічної експлуатації та вибракування машин (тракторів, самохідних шасі, самохідних сільськогосподарських, дорожньо-будівельних і меліоративних машин, тракторних причепів), правил транспортування та зберігання нафтопродуктів в системі АПК;
- організацію розробки та виготовлення науково-практичної документації, бланків посвідчень трактористів-машиністів, реєстраційних документів і номерних знаків на машини, довідників, каталогів, типових інструкцій, посібників, плакатів та інших інформаційних і учбових матеріалів з питань, що входять в компетенцію “Інспекції Держтехнагляду”;
- організацію навчання спеціалістів інспекцій Держтехнагляду у відповідних навчальних закладах та курсах і семінарах, підготовку навчальних програм та навчально-тематичних планів;
- забезпечення відповідності навчально-матеріальної бази та якості підготовки механізаторів вимогам учбових програм у вищих навчальних закладах, коледжах, професійно-технічних училищах, учбово-курсних комбінатах, середніх загальноосвітніх школах, що здійснюють підготовку, перепідготовку і підвищення кваліфікації механізаторських кадрів;
- забезпечення інспекцій Держтехнагляду обласних і районних держадміністрацій нормативно-технічною документацією, необхідною інженерам-інспекторам для виконання функціональних обов’язків;
- організацію здійснення контролю за якістю паливно-мастильних матеріалів в системі АПК; розгляд листів, заяв, скарг з питань, що належать до компетенції відділу.

Відділ охорони праці, пожежної безпеки та безпеки дорожнього руху. Завданнями інженерного менеджменту відділу являються:

- участь у здійсненні Державної політики з питань охорони праці, пожежної безпеки і безпеки дорожнього руху на підприємствах, в

установах і організаціях всіх форм власності аграрного сектора економіки;

- розробка пропозицій по вдосконаленню законодавства з цих питань та внесення їх на розгляд директивним органам; участь у координації діяльності органів виконавчої влади і місцевого самоврядування з питань охорони та безпеки праці в галузях агропромислового комплексу;
- організація розробки галузевих програм і оперативних заходів по охороні праці, пожежній безпеці та безпеці дорожнього руху в АПК;
- здійснення аналізу стану і причин виробничого травматизму, аварій, пожеж, професійних захворювань (за місяць, квартал, рік), визначення тенденції позитивних зрушень і негативних наслідків та їх чинників, розробка заходів щодо їх попередження в галузях агропромислового комплексу;
- участь у спеціальних розслідуваннях нещасних випадків і пожеж, а також в службових розслідуваннях дорожньо-транспортних пригод та здійснення оперативних заходів по їх попередженню;
- контроль на всіх об'єктах АПК поточного стану охорони праці, пожежної безпеки та безпеки дорожнього руху;
- обґрунтування пропозицій щодо проведення наукових досліджень з питань охорони праці, пожежної безпеки і безпеки дорожнього руху та розробка висновків по закінченню науково-дослідних робіт;
- організація і проведення навчання та перевірки знань із питань охорони праці, пожежної безпеки та безпеки дорожнього руху керівників і спеціалістів органів управління сільського господарства і продовольства, надання методичної допомоги у проведенні цієї роботи керівникам структур всіх форм власності АПК;
- організація роботи по розробці Правил безпечного проведення робіт в агропромисловому виробництві, інструкцій та положень з безпеки праці та організація робіт по видавництву довідників, каталогів, типових інструкцій та положень, посібників, плакатів, інших навчальних матеріалів із питань охорони праці, пожежної безпеки та безпеки дорожнього руху;
- участь у випробуваннях і перевірках технічних засобів, технологій виробництва та переробки аграрної продукції щодо відповідності їх вимогам безпеки та гігієни праці і сертифікації; участь у організації впровадження системи страхування працівників АПК на випадок смерті, каліцтва або іншого ушкодження здоров'я від травматизму та контроль за відшкодуванням шкоди потерпілим керівниками господарств всіх форм власності;
- розгляд листів, заяв, скарг громадян з питань охорони праці.

На обласному рівні інженерно-технічне управління здійснюється через відділ сприяння розвитку ринку енергоресурсів та матеріально-технічного забезпечення, який є структурним підрозділом обласного управління сільського господарства і продовольства. Очолює відділ начальник, який розподіляє обов'язки між спеціалістами цього підрозділу і визначає ступінь їх відповідальності. Він безпосередньо бере участь в розробці державних науково-технічних програм розвитку агропромислового виробництва обласного регіону і здійснює систему заходів щодо їх реалізації, а також представляє інтереси технічної політики обласного управління в державних та інших органах. В штаті відділу знаходяться головні спеціалісти, що відповідають за розробку та впровадження в аграрне виробництво області заходів інженерно-технічного забезпечення; моніторинг прогнозування та розвиток енергоринку і ринку техніки стосовно замовлень і потреби сільськогосподарських товаровиробників області; займається питаннями охорони праці, пожежної безпеки та безпеки дорожнього руху.

На районному рівні інженерний менеджмент здійснюється через відділ енергозабезпечення і ринку матеріально-технічних ресурсів районного управління сільського господарства і продовольства. Функції менеджменту інженерів-аграрників районного управління тотожні профільним інженерно-технічним функціям спеціалістів інженерного відділу обласного АПК.

§ 8.2.

Побудова і функції інженерно-технічної служби села

Чим більша потреба в механізації сільськогосподарського виробництва, тим більший вплив на кінцеві результати діяльності господарства справляє стан інженерно-технічної служби.

Інженерно-технічна служба господарств різних форм власності визначається як структурний підрозділ внутрішньогосподарської системи управління, що займається організацією використання та ремонту техніки. Вона, як правило, об'єднує машинно-тракторний парк, автомобілі, засоби механізації тваринництва та допоміжних виробництв; інженерно-технічні споруди: ремонтні майстерні, пункти технічного обслуговування, машинні двори, автогаражі, склади запасних частин, нафтосклади, а також інженерні, механізаторські і інші кваліфіковані кадри технічного профілю.

Тому структура інженерно-технічної служби господарства повинна охоплювати всі елементи виробничої і технічної експлуатації машин та механізмів. Її значення і функції визначаються вимогами виробництва, в процесі якого вони тісно переплітаються з основними технологічними службами господарства: агрономічною та зоотехнічною.

Економічна депресія у вітчизняному аграрному виробництві позначилась і на інженерно-технічній службі села. Спрощені структурний і кількісний склад служби, функції спеціалістів, система інженерно-технічного управління на всіх

рівнях втратила зв'язок із реструктуризованими сільськогосподарськими підприємствами, що, по суті, не дає можливості ефективно формувати і реалізувати технічну політику в аграрному секторі.

Розвинута інженерно-технічна служба великих господарств (від 5000 га; 80...100 тракторів) включає до дев'яти спеціалізованих відділів (служб).

1. **Служба експлуатації МТП** організовує високопродуктивне використання сільськогосподарських машин і машинних агрегатів у землеробстві та на перевезенні вантажів шляхом застосування прогресивних технологій і правил виконання механізованих і транспортних робіт; впроваджує заходи по подовженню міжремонтних строків роботи машин, зниженню експлуатаційних затрат за рахунок систематичного проведення технічного обслуговування, оперативного усунення несправностей при найменших матеріальних затратах. Вона підпорядкована інженеру-механіку. Роботу в підрозділах очолюють техніки-механіки (бригадири механізованих бригад, начальники механізованих загонів).
2. **Служба капітального та поточного ремонту машин** забезпечує своєчасний і якісний поточний та капітальний ремонт техніки на основі передових методів його виконання і прогресивних форм організації праці, ощадливого використання виробничих потужностей внутрішньогосподарської ремонтної бази; здійснює передачу машин, вузлів та агрегатів для централізованого ремонту або обміну; поповнює ремонтний фонд шляхом реставрації і виготовлення запасних частин; організовує належне зберігання техніки в міжсезонні періоди. Службою керує завідувачий ремонтною майстернею. Тут також працюють інженер-механік контролер, технік-нормувальник, технік-механік (завідувачий машинним двором).
3. **Служба експлуатації машин та обладнання в тваринництві** здійснює комплексну механізацію трудомістких процесів на фермах і комплексах шляхом створення технологічних ліній машин по виробництву кожного виду тваринницької продукції; організовує монтаж нового та заміну непридатного обладнання, планове технічне обслуговування фермерської техніки, підготовку кваліфікованих кадрів технічних спеціальностей тваринників. Очолює її інженер по механізації виробничих процесів у тваринництві.
4. **Служба по експлуатації та технічному обслуговуванню автомобільного транспорту** розробляє і впроваджує заходи по підвищенню ефективності його використання; організовує обкатку нових і після капітального ремонту автомобілів, закріплює їх за водіями; контролює облік роботи автомобільного транспорту, витрат запасних частин, палива, проведення технічних доглядів та технічних обслуговувань. Роботу служби по експлуатації та технічному

обслуговуванню організують завідуючий автогаражем, інженер (технік)-автомеханік, диспетчер.

5. **Електротехнічна служба** господарства організує високопродуктивне використання електричного обладнання та установок, здійснює заходи по проведенню планових поточних ремонтів та щоденного технічного обслуговування (ЩТО), забезпечує номінальне завантаження електричних машин та установок для подовження строків їх роботи а також економії електричної енергії. Керівництво здійснює інженер-електрик.
6. **Служба експлуатації нафтогосподарства** забезпечує потребу сільськогосподарської техніки в нафтопродуктах; організує своєчасну доставку, якісне зберігання, безперебійну заправку агрегатів, правильне витрачання та збирання відпрацьованих нафтопродуктів, проводить технічне обслуговування обладнання нафтогосподарства. Підпорядкована вона завідувачому нафтогосподарством.
7. **Служба експлуатації машин та обладнання допоміжних виробництв** створена в господарствах, де різні підсобні підприємства оснащені сучасним технічним обладнанням. Вона організує раціональне завантаження встановлених потужностей; забезпечує подовження міжремонтних строків роботи техніки та зниження експлуатаційних витрат на її обслуговування. Очолює службу інженер-механік.
8. **Служба матеріально-технічного постачання та збуту** є здебільшого загальногосподарською. Проте забезпечення виробництва технікою, запасними частинами, інструментом, ремонтними матеріалами здійснюється через інженера (техніка) –експедитора та працівників матеріально-технічних складів. Вони організують правильне зберігання деталей машин, ремонтних та експлуатаційних матеріалів, ведуть облік їх; складають заявки та створюють необхідний ремонтний фонд інженерно-технічної служби.
9. **Служба охорони праці і техніки безпеки** планує і здійснює відповідні заходу, проводить інструктаж по техніці безпеки, здійснює контроль за станом охорони праці і техніки безпеки.

Структурна схема високоспеціалізованої інженерно-технічної служби господарства приведена на рис. 6.

Основними критеріями обґрунтування структурної схеми інженерно-технічної служби господарства є розміри виробництва та його технічне оснащення. Маломасштабні схеми інженерно-технічної служби невеликих господарств мають принципові розбіжності, так як в них необхідно передбачити поєднання декількох функцій в межах спеціалізованих підрозділів.

Для господарств (до 1000 га; 10...15 тракторів) структурна схема інженерно-технічної служби із зв'язками підпорядкування представлена на рис. 7.

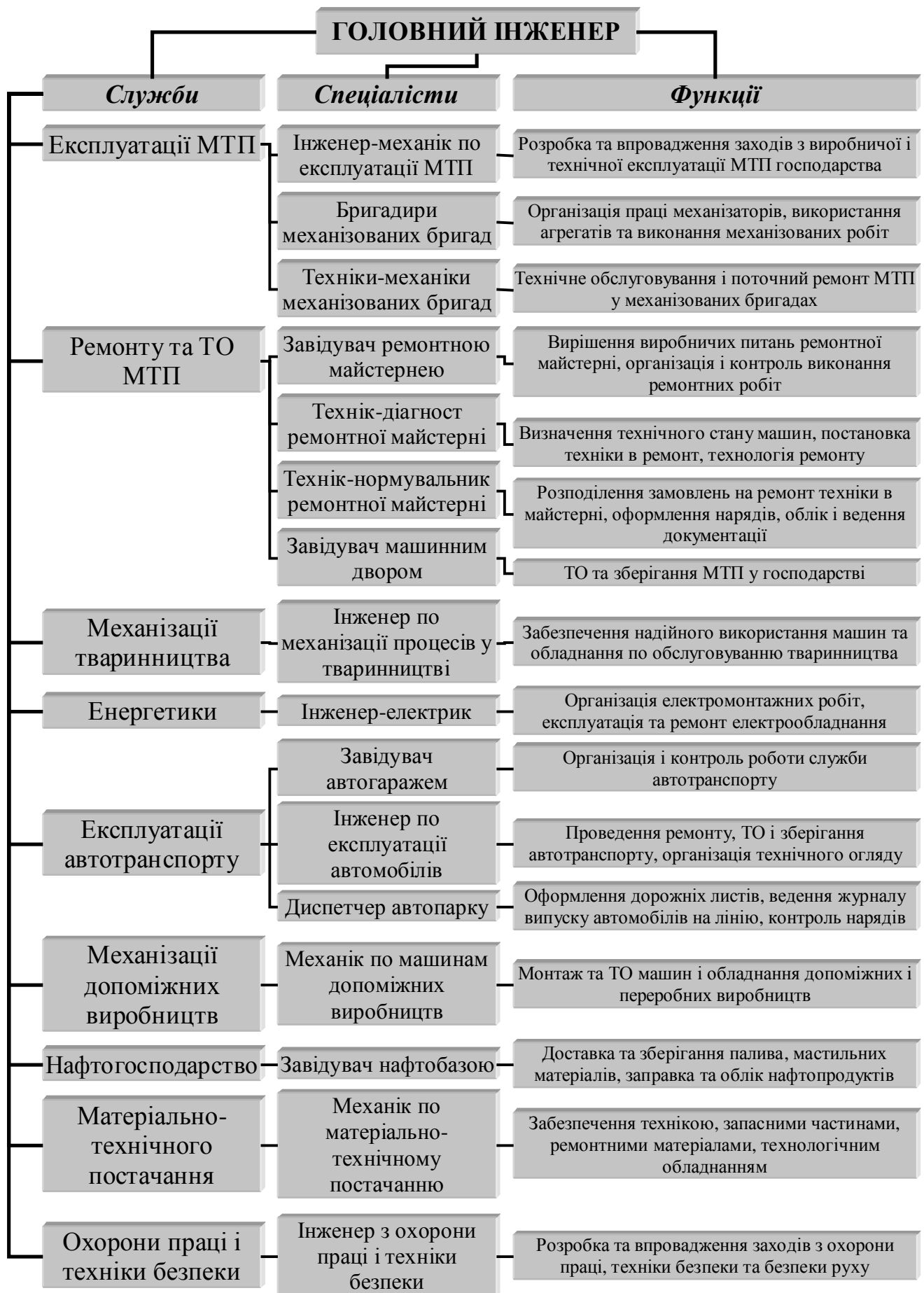
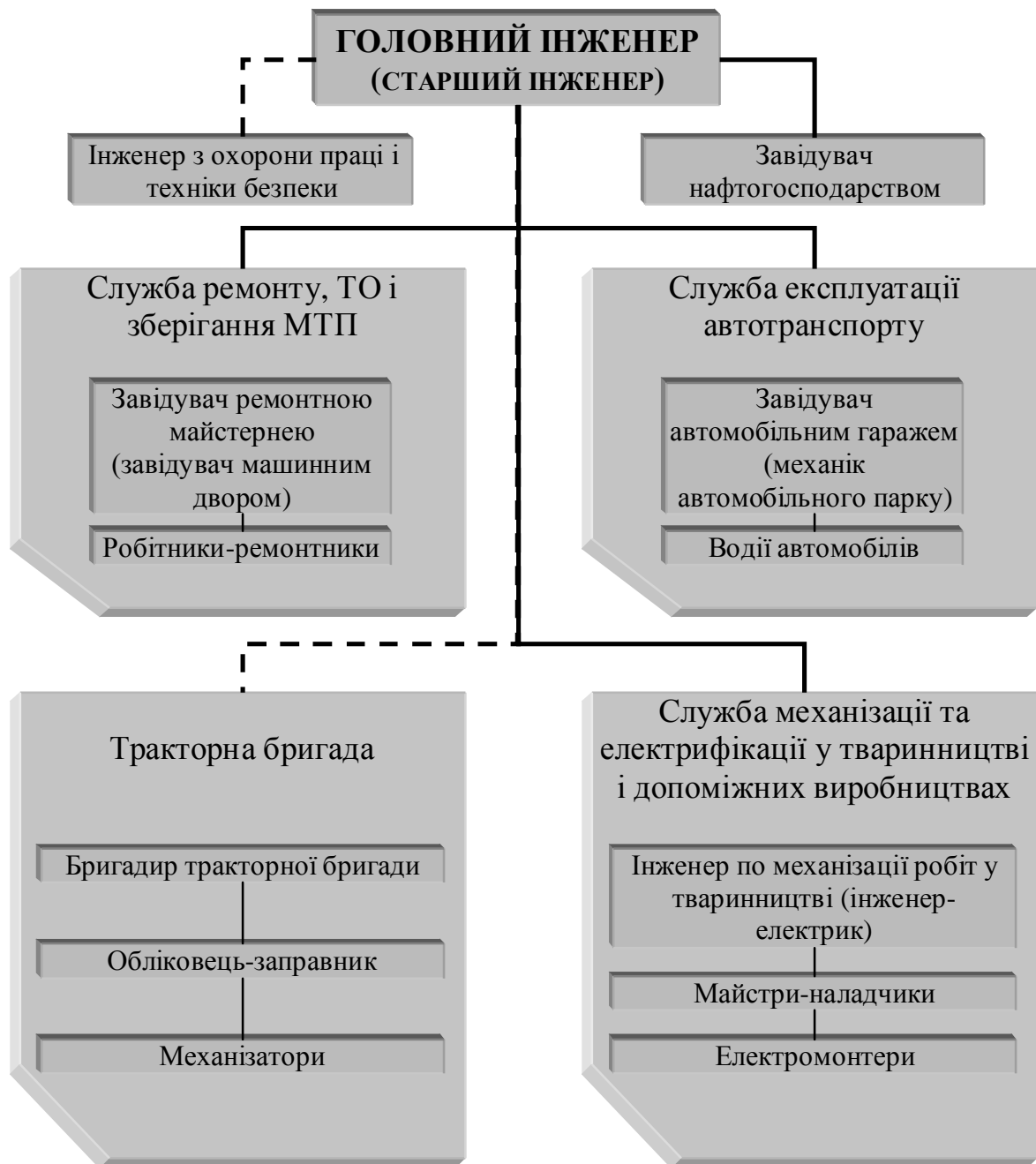


Рис. 6. Структурна схема спеціалізованої інженерно-технічної служби господарства



————— — лінійне підпорядкування;
 - - - - - — функціональне підпорядкування.

Рис. 7. Структурна схема інженерно-технічної служби невеликого господарства

В структуру інженерно-технічної служби входять чотири дільниці: ремонту, технічного обслуговування і зберігання машинно-тракторного парку; експлуатації засобів механізації та електрифікації у тваринництві і допоміжних виробництвах; експлуатації автотранспорту, які лінійно підпорядковані головному інженеру господарства.

Тракторна бригада є загальногосподарською виробничою одиницею, яка на період виробництва рослинницької продукції функціонально підпорядкована

головному агроному, і лише на строк ремонту машинно-тракторного парку механізатори знаходяться в розпорядженні інженерно-технічної служби.

Структурне поле інженерно-технічної служби – це сфера діяльності інженерно-технічних спеціалістів.

Доцільно, щоб і принципи конструювання структури інженерно-технічної служби господарства базувались на основі класифікації функцій і робіт, які виконуються спеціалістами в сфері використання та обслуговування техніки.

Виділяють дві основні ознаки класифікації: предметну і технологічну. Розподілення функцій між спеціалістами інженерно-технічної служби по предметній ознаці здійснюється при експлуатації машинно-тракторного парку, автотранспорту, машин та обладнання тваринництва і допоміжних виробництв, електросасобів, цебто тієї техніки, яка потребує дотримання особливих вимог і обмежень.

Предметне розподілення функцій зобов'язує підвищенню відповідальності за працездатність машин окремого призначення.

Технологічна ознака розподілення функцій: ремонт, технічне обслуговування, матеріально-технічне постачання, нафтовикористання, охорона праці – загальна для експлуатації всієї техніки і направлена, переважно, на впровадження прогресивних технологій їх виконання. Практично, інженерно-технічна служба господарства може бути сформована тільки на змішаній предметній і технологічній спеціалізації функцій.

Різниця в організаційній структурі інженерно-технічної служби господарства неминує приводить до того, що функціональні обов'язки спеціалістів в різних схемах неадекватні. Особливо чітко це простежується в структурах інженерно-технічної служби господарств, які побудовані по територіальній і галузевій основах.

В господарствах з територіальною системою управління машинно-тракторний парк і матеріально-технічна база закріплені за відділеннями і знаходяться в адміністративно-виробничому підпорядкуванні їх керівників; спеціалісти інженерно-технічної служби здійснюють, переважно, технологічне керівництво.

В господарствах з галузевою системою управління функції інженерно-технічної служби виконують цехи механізації, а головний інженер є начальником цеху з адміністративними і технологічними обов'язками.

В колективних сільськогосподарських підприємствах можуть діяти два варіанти цехів механізації.

В першому варіанті за цехом механізації закріплюється машинно-тракторний парк, автотранспорт, машини і обладнання тваринницьких ферм, електроустаткування, інші технічні засоби, а також ремонтні майстерні, пункти технічного обслуговування, машинні двори, польові стани, склади запасних частин і ремонтних матеріалів, нафтопродуктів, інші інженерно-технічні споруди різного призначення.

Цех механізації зосереджує в своєму складі механізаторські кадри, техніку та експлуатаційно-ремонтну базу, забезпечує технічну готовність всіх

засобів механізації і по заявках інших цехів виконує всі види механізованих робіт.

В другому варіанті за цехом механізації закріплюються об'єкти ремонтно-експлуатаційної бази з ланками ремонтників, а механізатори і техніка (за виключенням автотранспорту) розосереджена в інших галузевих цехах. Основне завдання цеху механізації – забезпечити працездатність техніки галузевих цехів. Такі цехи механізації діють в господарствах з високим рівнем механізації.

Цехова структура інженерно-технічної служби (другий варіант) приведена на рис. 8 і рекомендується для середніх господарств (1500...2500 га; 25...40 тракторів).

Керівництво цехом механізації здійснює начальник, якому безпосередньо підпорядковані чотири спеціалізовані служби:

- 1) ремонту та зберігання машинно-тракторного парку;
- 2) технічного обслуговування фермського та електротехнічного обладнання;
- 3) експлуатації автотранспорту;
- 4) цехового обліку і планування робіт.

Функції по організації ремонту машинно-тракторного парку покладені на завідувача ремонтною майстернею; за технічне обслуговування та зберігання машин відповідає завідувачий машинним двором.

До складу служби технічної експлуатації фермського та електротехнічного обладнання входять інженер по механізації робіт у тваринництві з ланкою слюсарів-наладчиків та інженер-електрик з ланкою електромонтерів.

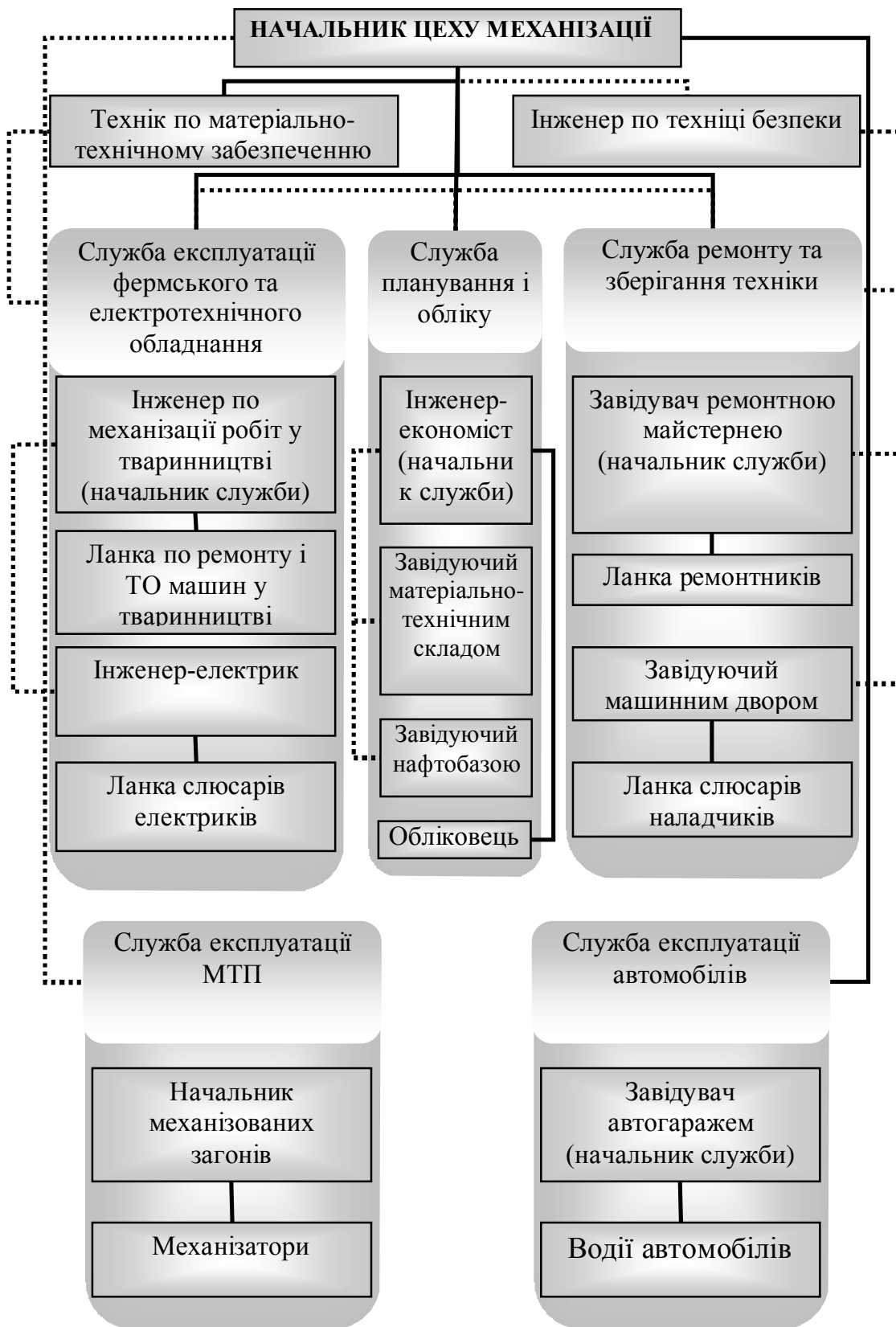
За технічну готовність автопарку та ефективне його використання відповідає завідувачий автогаражем.

Розробку виробничих завдань для структурних одиниць цеху механізації і ведення взаєморозрахунків з іншими галузевими цехами здійснює інженер-економіст з обліковцем. Функціонально, по питаннях обліку та звітності, начальники спеціалізованих служб і начальники механізованих загонів підпорядковані службі планування і обліку цеху механізації.

Незалежно від організаційної системи господарства (територіальної або галузевої) управління машинно-тракторним парком здійснюється за двох-трьох ступеневою структурою.

При територіальній системі організації внутрішньогосподарського виробництва керівники відділень становлять проміжну ланку управління машинно-тракторним парком. Через них головні інженери та спеціалісти інженерно-технічної служби здійснюють функціональний зв'язок з бригадирами механізованих бригад, начальниками механізованих загонів, ланковими механізованих ланок.

Така структура управління машинно-тракторним парком є трьохступеневою. Це стосується і галузевої системи внутрішньогосподарського виробництва, коли техніка закріплена за галузевими цехами.



— — лінійне підпорядкування;

..... — функціональне підпорядкування.

Рис. 8. Цехова структура інженерно-технічної служби господарства

Інженерно-технічне управління машинно-тракторним парком відбувається через начальників галузевих цехів. В порівняно невеликих господарствах де територіальною виробничою одиницею є тракторно-комплексна чи тракторно-польова бригада, або машинно-тракторний парк, сконцентрований в цеху механізації, інженерно-технічне управління виробничими процесами є двохступеневим: головний інженер (начальник цеху механізації, бригадир) тракторно-комплексної або тракторно-польової бригади.

Менеджмент в інженерно-технічній службі села повинен здійснюватись через інженерного менеджера. *Інженерний менеджер* – це керівник даної служби (головний інженер або начальник цеху механізації).

Він повинен досконало знати:

- ринок сільськогосподарської техніки та техніко-економічні характеристики машин;
- кредитні лінії державних і комерційних структур по фінансуванню придбання технічних засобів;
- основні поняття економічного інжинірингу ;
- порядок і умови залучення техніки, в т.ч. оренди і прокату для виконання механізованих робіт в господарстві;
- нові науково-технічні досягнення в галузі механізації, електрифікації та автоматизації сільськогосподарського виробництва;
- систему районного та обласного сервісного технічного обслуговування машинно-тракторного парку;
- систему підготовки та перепідготовки механізаторських кадрів різного профілю;
- проекти відновлення матеріально-технічної бази інженерно-технічної служби господарства;
- юридично-правові норми системи інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу;
- державні акти інженерно-технічного забезпечення в агропромисловому комплексі.

Інженерний менеджер повинен вміти:

- обґрунтувати та визначити оптимальну систему машин для галузей господарства;
- розробляти бізнес-плани ефективного функціонування підрозділів інженерно-технічної служби;
- організувати роботу підрозділів інженерно-технічної служби на госпрозрахунок і колективний підряд;
- аналізувати облік та оцінку роботи сільськогосподарської техніки;

- володіти сучасними засобами оргтехніки та комп'ютеризації в інженерно-технічному управлінні виробничими процесами;
- запровадити прогресивні методи виконання механізованих робіт;
- забезпечити суворо налагоджений порядок технічного забезпечення експлуатації і управління роботою машинно-тракторного парку;
- визначити потребу механізаторських кадрів, їх річну раціональну зайнятість та оптимальні режими робочого дня;
- чітко розмежувати функції, права та обов'язки всього персоналу інженерно-технічної служби господарства;
- володіти основними категоріями економічного інжинірингу.

В дрібних селянсько-фермерських господарствах спеціальна інженерно-технічна служба не створюється. Фермер або селянин сам змушений виконувати ряд функцій: використання та зберігання машин, нескладний ремонт і поточне технічне обслуговування, техніка безпеки, заправка нафтопродуктами, тощо. Проте основна частина інженерно-технічних функцій, які пов'язані з виробничою і технічною експлуатацією машинно-тракторного парку їм надається районними механізованими формуваннями: інженерно-технічними центрами, машинно-технологічними станціями, машинними кооперативами, механізованими загонами.

§ 8.3.

Оптимальна чисельність інженерно-технічних спеціалістів та організація їх роботи

В дослідженнях по вдосконаленню методів організації інженерно-технічної служби для різних типів сільськогосподарських товаровиробників основне значення приділяється розробці принципів її побудови, визначенню оптимального складу спеціалістів та чіткому розподіленню між ними функцій і обсягів робіт, вдосконаленню технології процесу інженерно-технічного управління.

Основним показником для визначення чисельності інженерно-технічних спеціалістів служить:

- інженерів-механіків — кількість енергетичних засобів (фізичних тракторів, комбайнів з двигунами, самохідних шасі і землерийних машин);
- інженерів (техніків)-електриків — число наявних умовних енергетичних одиниць;
- інженерів-автомеханіків та інших спеціалістів автопарку — кількість автомобілів всіх марок;

- інженерів (техніків) по механізації трудомістких процесів у тваринництві — число умовних голів великої рогатої худоби;
- інженерно-технічних спеціалістів по ремонту — наявність в господарстві ремонтно-механічної майстерні та обсяги ремонтних робіт (тис. грн.) що в ній виконуються.

Посади:

- завідуючого нафтогосподарством;
- інженера (техніка) по охороні праці, пожежній безпеці та безпеці дорожнього руху;
- механіка по матеріально-технічному постачанню;

вводяться з розрахунку один чоловік на господарство.

Відповідні інженерно-технічні посади спеціалістів по теплотехнічному та холодильному обладнанні, гідротехніці, газовим установкам передбачаються в господарствах де діють ці потужності.

Найменування основних інженерно-технічних посад та умови для їх введення в господарствах приведені в табл. 13.

Інженерний менеджмент інженерно-технічних спеціалістів господарства полягає у виконанні ними управлінських функцій, направлених на ефективне використання, технічне обслуговування та зберігання засобів механізації, якими здійснюється виробництво і переробка сільськогосподарської продукції.

Головний (старший на правах головного) інженер господарства є керівником і організатором роботи по механізації, електрифікації та автоматизації процесів у внутрішньогосподарському виробництві.

Основне завдання головного (старшого на правах головного) інженера полягає у впровадженні у виробництво нової техніки, прогресивних технологічних процесів, комплексної механізації та електрифікації в усіх галузях господарства, в забезпеченні ефективного використання технічних засобів з метою подальшої інтенсифікації аграрного виробництва.

Головний (старший на правах головного) інженер господарства забезпечує розробку та виконання бізнес-планів по механізації, електрифікації та автоматизації виробничих процесів у господарстві; розробляє та здійснює заходи по підвищенню продуктивності праці, економії трудових і матеріальних затрат на виконання у встановлені строки запланованих обсягів механізованих робіт; забезпечує продуктивне використання техніки в господарстві, вживає заходи по скороченню простоїв агрегатів і машин з організаційних і технічних причин; забезпечує впровадження в господарстві планово-запобіжної системи ремонту і технічного обслуговування машинно-тракторного і автомобільного парків та обладнання на тваринницьких фермах і переробних цехах; організовує професійне навчання технічних кадрів, впровадження в аграрне виробництво прогресивних досягнень науки і практики; складає поточні та річні звіти з питань механізації та електрифікації внутрішньогосподарського виробництва і представляє технічні інтереси господарства в вищестоящих організаціях. В

підпорядкуванні головного (старшого на правах головного) інженера знаходяться всі технічні спеціалісти господарства.

Таблиця 13

Рекомендована штатна чисельність спеціалістів
внутрішньогосподарської інженерно-технічної служби

Найменування посад	Умови для введення посад
Головний інженер	Понад 50 енергетичних засобів
Старший інженер на правах головного	До 50 енергетичних засобів
Завідуючий машинним двором	Від 25 енергетичних засобів
Завідуючий ремонтною майстернею	При наявності ремонтної майстерні
Технік-нормувальник	Один на ремонтну майстерню
Завідуючий нафтогосподарством	Один на господарство
Завідуючий автопарку	Від 10 автомобілів
Диспетчер автопарку	Від 16 автомобілів
Інженер по механізації трудомістких процесів у тваринництві	При наявності в господарстві понад 1500 умовних голів тварин
Технік по механізації трудомістких процесів у тваринництві	Один на господарство, що має від 500 до 1500 умовних голів тварин
Інженер-електрик	При наявності 501...1000 умовних енергетичних одиниць
Старший технік-електрик	До 500 умовних енергетичних одиниць
Старший інженер по охороні праці, техніки безпеки і організації пожежної охорони	При наявності в господарстві понад 500 середньорічних працівників
Інженер-теплотехнік	При наявності в господарстві теплиць і парників на технічному обігріві від 15 до 30 га , або котельної потужності від 42 до 100 Гкал-год.
Інженер-гідротехнік	При наявності в господарстві до 500 га зрошувальних земель або від 350 га осушених земель

Інженер (технік) по механізації трудомістких процесів у тваринництві є керівником і організатором робіт по монтажу, налагодженню і експлуатації обладнання тваринницьких ферм господарства.

Головне його завдання полягає в забезпеченні безперебійної роботи, засобів механізації в тваринництві, виконання передбачених бізнес-планом заходів по комплексній механізації виробничих процесів, спрямованих на збільшення виходу тваринницької продукції і скорочення виробничих витрат. Він розробляє плани і заходи по впровадженню нової техніки і прогресивних технологій та комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів у тваринництві; забезпечує постійну технічну готовність та ефективно використання машин і обладнання на тваринницьких фермах; розробляє графіки проведення ремонтів, технічних та профілактичних доглядів за машинами і обладнанням у тваринництві, забезпечує своєчасне і якісне їх виконання; контролює витрачання ремонтних матеріалів і коштів, передбачених бізнес-планом на експлуатацію та ремонт машин і обладнання в тваринництві; контролює вихід на роботу механізаторів ферм та оформляє наряди на виконані роботи; складає плани підготовки та перепідготовки механізаторів тваринницьких ферм і сприяє їх виконанню; проводить інструктажі з правил охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії та протипожежної охорони і фіксує це у відповідних документах; проводить аналіз техніко-економічних показників експлуатації машин і обладнання ферм; складає і подає звіти про стан механізації виробничих процесів у тваринництві. В безпосередньому підпорядкуванні інженера (техніка) по механізації трудомістких процесів у тваринництві знаходяться слюсарі-ремонтники ферм.

Інженер (технік)-електрик є керівником і організатором робіт по електрифікації виробничих процесів та експлуатації електрообладнання господарства.

Головне завдання інженера (техніка)-електрика полягає в розробці та здійсненні заходів по комплексній електрифікації виробничих процесів, спрямованих на дальше зростання економічної ефективності виробництва господарства. Він розробляє бізнес-план по електрифікації виробничих процесів і об'єктів; графіки проведення ремонтів і профілактичних оглядів електроустаткування та електрообладнання і забезпечує їх виконання; впроваджує заходи по електрифікації виробничих процесів у господарстві, організовує ефективно використання електрообладнання та електроустановок, забезпечує їх нормальний технічний стан, забезпечує економне витрачання електроенергії, матеріалів та коштів, виділених на електрифікацію виробничих процесів і об'єктів господарства; здійснює правильне ведення первинного обліку використання електроенергії, установок і обладнання; веде облік роботи електриків і оформляє наряди на виконані роботи, проводить інструктажі з правил експлуатації електроустановок і техніки безпеки, фіксує це у відповідних документах; своєчасно інформує електропостачальні організації про технічні несправності електромережі; впроваджує у господарство досягнення науки і передового досвіду по експлуатації та ремонту електрообладнання і електроустановок; складає звіти, здійснює аналіз

ефективності використання електрозасобів і електроенергії на виробничі потреби; організовує підвищення ділової кваліфікації і технічне навчання електриків. В безпосередньому підпорядкуванні інженера (техніка) – електрика знаходяться електромонтери.

Завідуючий ремонтною майстернею є керівником і організатором робіт по ремонту сільськогосподарської техніки.

Інженерний менеджмент він здійснює згідно з головним завданням — своєчасним забезпеченням якісного ремонту засобів механізації. Завідуючий ремонтною майстернею розробляє бізнес-план роботи ремонтної майстерні; визначає потребу в запасних частинах, ремонтних матеріалах, обладнанні та інструментах; бере участь в розробці графіків проведення ремонтів техніки; впроваджує наукові досягнення, передовий досвід, раціоналізаторські пропозиції по технології ремонтів техніки; забезпечує роботою працівників ремонтної майстерні, відповідно до їх кваліфікації розподіляє між ними завдання, створює нормальні умови для роботи; забезпечує працівників майстерні спецодягом, захисними засобами, інструментом та ремонтними матеріалами; контролює якість ремонтних робіт і вживає заходи по своєчасному усуненню виявлених недоліків; проводить інструктажі з правил охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії та запобігання пожеж і фіксує це у відповідних документах; забезпечує раціональне витрачання матеріальних ресурсів, передбачених нормами і лімітами на виконання ремонтних робіт; складає поточні і річні звіти по ремонтній майстерні; організовує регулярне підвищення кваліфікації працівників майстерні. Завідуючому ремонтною майстернею безпосередньо підпорядковані технічні кадри майстерні.

Завідуючий автогаражем є керівником і організатором робіт по експлуатації і технічному обслуговуванню автомобільного транспорту господарства.

Основне завдання завідуючого автогаражем полягає в забезпеченні ефективного використання автотранспорту та утримання його в стані постійної технічної готовності. Він розробляє бізнес-план використання автопарку; складає графіки експлуатації і ремонтів автомобілів; організовує обкатку автомобілів і закріплює їх за водіями; контролює ведення обліку роботи автотранспорту господарства, витрат запчастин, паливно-мастильних матеріалів; зберігає технічну документацію на кожний автомобіль і державні номерні знаки; забезпечує надійне зберігання автомобілів і автопричепів з дотриманням правил паркової служби; контролює виконання розпорядку робочого дня працівників гаражу, проводить інструктаж водіїв та ремонтних працівників автопарку з правил техніки безпеки і безпеки руху та фіксує це у відповідних документах; організує технічне навчання водіїв та підвищення їх кваліфікації; подає звітність про експлуатацію та ремонти автотранспорту. В безпосередньому підпорядкуванні завідуючого автопарком знаходяться шофери та інші працівники автотранспорту.

Інженер (технік) по техніки безпеки є організатором розробки і впровадження заходів з питань техніки безпеки, охорони праці та виробничої санітарії.

В своїй роботі керується Уставом господарства, діючим законодавством, встановленими інструкціями і положеннями з питань техніки безпеки та охорони праці. Він перевіряє стан техніки безпеки та виробничої санітарії, розслідує причини нещасних випадків на виробництві, бере участь у прийманні з ремонту техніки, обладнання, введення в експлуатацію споруд і будівель, розслідуванні причин виробничого травматизму, реєстрації їх та розробці заходів для їх усунення; забезпечує працівників господарства необхідною літературою, інструкціями наочною агітацією по техніки безпеки, охороні праці і виробничій санітарії, організовує кімнату та кутки по техніки безпеки, впроваджує у виробництво досягнення науки і передового досвіду щодо поліпшення охорони праці та експлуатації техніки; організовує курси і проводить семінари по техніки безпеки, охороні праці і виробничій санітарії з працівниками господарства та перевіряє їх знання з цих питань, складає поточні та річні звіти про виконання заходів з техніки безпеки і виробничої санітарії, інформує відповідні органи про випадки виробничого травматизму в господарстві.

Вказівки інженера (техніка) по техніки безпеки обов'язкові для всіх працівників господарства.

Завідуючий нафтогосподарством є організатором і керівником робіт по прийманню, зберіганню та видачі нафтопродуктів в господарстві.

Основним завданням завідуючого нафтогосподарством є безперервне забезпечення внутрішньогосподарських виробничих споживачів необхідними для їх роботи нафтопродуктами. Він визначає потребу господарства в нафтопродуктах і складає план завезення їх; готує матеріали для укладення договорів з нафтопостачальними організаціями на постачання нафтопродуктів; організує своєчасне завезення нафтопродуктів у господарство та його виробничі підрозділи; складає ліміт витрачання нафтопродуктів для виробничих підрозділів та служб; організує правильне перевезення, зберігання, приймання та видачу і заправку нафтопродуктів; здійснює контроль за правильним витрачанням нафтопродуктів; складає графіки перевірки, технічного огляду та ремонту обладнання нафтогосподарства; організовує збирання, зберігання і здавання відпрацьованих мастил на регенерацію; контролює експлуатацію обладнання нафтогосподарства; проводить технічний інструктаж працівників нафтогосподарства.

Завідуючому нафтогосподарством безпосередньо підпорядковані комірник і заправники нафтоскладу.

Завідуючий машинним двором є організатором і керівником робіт по технічному обслуговуванню та зберіганню техніки в господарстві.

Його головне завдання полягає в забезпеченні подовження міжремонтних строків роботи машин та зниження затрат на утримання машинно-тракторного парку. Завідуючий машинним двором здійснює приймання нової сільськогосподарської техніки, оформлення відповідних документів, контроль

за збиранням і комплектування машин; організовує і контролює приймання машин з експлуатації на машинний двір для подальшого зберігання; організовує технічне обслуговування та зберігання енергетичних і робочих машин, окремих вузлів і агрегатів; контролює дотримання механізаторами-ремонтниками правил техніки безпеки, виробничої санітарії і протипожежних заходів; складає звітну документацію по технічному обслуговуванню та зберіганню машинно-тракторного парку. В безпосередньому підпорядкуванні завідуючого машинним двором знаходяться слюсарі-наладчики МТП.

Спеціалісти інженерно-технічної служби господарств поєднують інженерно-управлінські функції в розрізі окремих виробничих підрозділів: ремонтної майстерні та машинного двору; автопарку; тваринницьких ферм і допоміжних виробництв.

Звести до мінімуму непродуктивні затрати інженерно-технічної служби. досягти злагодженої, чіткої роботи всіх її підрозділів – це не вирішена проблема багатьох господарств.

Вивчення та аналіз структури фонду робочого часу інженерно-технічних спеціалістів колективних сільськогосподарських підприємств дозволяють розкрити шляхи і можливості покращення змісту праці та технології виконання інженерно-управлінських функцій, вдосконалити структуру інженерно-технічної служби і тим самим підвищити ефективність організації використання машин та виробничої діяльності господарств.

Індустріальний розвиток сільського господарства пред'являє нові підвищені вимоги до управління внутрішньогосподарським виробництвом.

Сьогодні праця інженера господарства не обмежується виконанням тільки своєї специфічної роботи, він повинен знати і вміти застосувати “наскрізні” функції управління, як наприклад, техніко-економічне планування, організація праці, аналіз виробництва, облік та фінансування.

Щоб ефективно керувати підрозділами інженерно-технічної служби в умовах роботи колективним підрядом, інженерно-технічні спеціалісти повинні досконало володіти методами економічного управління і, перш за все, господарським розрахунком; спільно з плановиками розробляти і реалізувати економічні заходи по високопродуктивному використанню техніки.

Сферу виробничої діяльності спеціалістів інженерно-технічної служби господарства складають 6...8 управлінських функцій із змістом 30...35 видів робіт, які найбільш часто повторюються (табл. 14).

Це функції загального керівництва: вивчення поставок та рекомендацій, рішення перспективних питань механізації виробничих процесів, координація роботи підпорядкованих ділянок, участь у виробничих нарадах.

По оперативному управлінні основні функції зводяться до складання та доведення нарядів до виконавців, розподілу техніки та матеріалів, комплектування машинно-тракторних агрегатів механізаторами, обговорення з працівниками виробничих питань безпосередньо на робочих місцях, збору оперативних даних про роботу техніки, складання заявок, оперативних зведень та звітів.

Класифікація основних функцій інженерного менеджменту для спеціалістів інженерно-технічної служби господарств

Функції	Зміст роботи	Відповідальні виконавці
<i>планування</i>	<ul style="list-style-type: none"> – розробка планів впровадження нової техніки, прогресивних технологій механізації виробничих процесів; – розрахунок потреби в техніці, ремонтних засобах, нафтопродуктах; – складання графіків проведення ремонтів і технічного обслуговування машин; – обґрунтування основних планових показників по машиновикористанню; – розробка заходів по забезпеченню господарства механізаторськими кадрами. 	<p>Головний інженер. Керівники підрозділів інженерно-технічної служби.</p>
<i>організація</i>	<ul style="list-style-type: none"> – погодження питань по використанню техніки з керівниками і спеціалістами господарства; – розподілення машинно-тракторних агрегатів по видах робіт та виробничих дільницях; – інструктаж по техніці безпеки; – усунення організаційних неполадок при використанні та обслуговуванні техніки; – зберігання машин; – навчання механізаторських кадрів 	<p>Головний інженер. Бригадир механізованої бригади (начальник механізованого загону). Завідуючий машинним двором. Інженер по техніці безпеки. Інші спеціалісти інженерно-технічної служби.</p>
<i>контроль</i>	<ul style="list-style-type: none"> – оперативне управління машинно-тракторним парком; – обстеження технічного стану машин та якості виконання механізованих робіт; – перевірка виконання завдання механізаторськими кадрами 	<p>Головний інженер. Завідуючий ремонтною майстернею. Бригадир механізованої бригади (начальник механізованого загону)</p>

Функції	Зміст роботи	Відповідальні виконавці
<i>постачання</i>	<ul style="list-style-type: none"> – забезпечення господарства технікою, запасними частинами, ремонтними матеріалами, нафтопродуктами; – залучення допоміжних матеріальних і трудових ресурсів на виконання механізованих робіт 	Головний інженер. Механік по матеріально-технічному постачанню. Завідуючий нафтогосподарством.
<i>техніко-технологічне обслуговування машин</i>	<ul style="list-style-type: none"> – комплектування машинно-тракторних агрегатів; – випробування та регулювання машин; – встановлення стаціонарного обладнання; – ремонт техніки; – проведення складних видів технічного обслуговування 	Головний інженер. Завідуючий ремонтною майстернею. Бригадир механізованої бригади (начальник механізованого загону). Майстер-наладчик.
<i>звітність і ведення документації</i>	<ul style="list-style-type: none"> – статистична і відомча звітність по сільськогосподарській техніці; – відповідь на поточні інформаційні запити по інженерно-технічній службі; – інвентаризація та списання техніки; – ведення і зберігання технічної документації; – вивчення кореспонденції, інструкцій, заявок, пропозицій з інженерно-технічних питань. 	Головний інженер. Керівники підрозділів інженерно-технічної служби.
<i>загальне керівництво</i>	<ul style="list-style-type: none"> – проведення виробничих нарад в господарстві та підрозділах інженерно-технічної служби; – участь в роботі технічної ради та прийняті рішень районними службами сільського господарства 	Головний інженер. Керівники підрозділів інженерно-технічної служби.
<i>науково-технічна діяльність</i>	<ul style="list-style-type: none"> – раціоналізація та винахідництво; – інженерне проектування; – підготовка наукових праць; – ведення гуртків, семінарів, читання лекцій з питань механізації сільськогосподарського виробництва 	Спеціалісти інженерно-технічної служби

До функцій технологічного профілю належать роботи по здійсненню інженерних розрахунків, раціоналізації та винахідництву, організації ремонту й особиста участь в ньому, проведення технічних доглядів та перевірка відремонтованої техніки, поточний контроль за технічним станом та експлуатацією машин, впровадження нової техніки і прогресивних технологій.

Із функцій техніко-економічного планування та аналізу слід виділити розробку бізнес-планів по машиновикористанню та машинообслуговуванню, ведення облікової документації з технічного стану та використання техніки, аналіз витрат запасних частин, ремонтних матеріалів і нафтопродуктів, участь в балансових та інвентаризаційних комісіях.

Крім того, спеціалісти інженерно-технічної служби виконують функції, пов'язані з матеріально-технічним забезпеченням, охороною праці та технікою безпеки, формуванням механізаторських та інших кваліфікованих кадрів технічного профілю.

Під впливом науково-технічного прогресу проявляється позитивна тенденція в зміні характеру управлінської праці. Проте ще чимало часу керівники і спеціалісти господарства затрачають не по прямому призначенню своєї професії.

Аналіз виробничої зайнятості спеціалістів інженерно-технічної служби ряду господарств показав, що тривалість їх робочого дня становить 11,5...13,5 годин. Якщо вважати в найбільш напружені періоди року за оптимальний 10-ти годинний робочий день, то і тоді його екстенсивність¹ складе 115...135%.

Спостерігається невідповідність між рівнем підготовки інженерно-технічних спеціалістів і характером їх праці. Пошуком і придбанням запасних частин, ремонтних матеріалів, палива, практично займаються всі інженери, які витрачають на матеріально-технічне забезпечення 1/3 робочого часу. До 30% трудозатрат припадає на організацію поточних ремонтів техніки; на контроль за використанням машин і обладнанням затрачується 25% робочого часу.

Головні інженери на одержання інформації і переїзди затрачають 35...40% робочого часу. В роботі керівників і спеціалістів господарств не виключені дублювання, коли однакову інформацію збирають кілька чоловік.

На вирішення інших питань інженерно-технічного управління та обслуговування (вдосконалення форм та методів використання машинно-тракторного парку, розроблення інженерних рішень по скороченню затрат ручної праці, глибокий техніко-економічний аналіз по визначенню резервів продуктивності машин) у спеціалістів інженерно-технічної служби господарств залишається 5...7% робочого часу.

У сільських інженерів і техніків коефіцієнт використання робочого часу знаходиться в межах 0,65...0,70, що вказує на слабку економію затрат інженерної праці.

¹ Екстенсивна тенденція в роботі спеціалістів проявляється в підвищених затратах часу на виконання управлінських функцій. І навпаки, інтенсивна діяльність характеризується максимальною економією часу при вирішенні питань в сфері управління

Управлінські роботи по інженерно-технічному керівництву та обслуговуванню сільськогосподарського виробництва ще не мають чіткого закріплення за кожним спеціалістом інженерно-технічної служби, що на практиці приводить до “зміщення” функцій, паралельності в роботі, та зростання непродуктивних затрат робочого часу.

Необхідною умовою вдосконалення методів і форм організації праці інженерно-технічних спеціалістів є вдосконалення технології процесу інженерно-технічного управління. Він складається з окремих технологічних фаз, що виконуються в наступній послідовності: прогнозування та планування робіт, прийняття рішень, видача та реалізація розпоряджень, контроль виконання завдань, аналіз та синтез результатів.

Схема технологічних фаз процесу інженерно-технічного управління в господарстві представлена на рис. 9. Вони становлять єдину функціональну систему управління.



Рис. 9. Послідовність технологічних фаз в процесі інженерно-технічного управління

Зміст інженерно-технічних функцій по управлінню та обслуговуванню не змінюється від розмірів господарств, кваліфікації і досвіду спеціалістів. Тут мають місце значні розбіжності в організації та затратах праці на їх виконання.

Передовий досвід свідчить, що організацію праці спеціалістів інженерно-технічної служби господарства можна істотно поліпшити впровадженням заходів загальногосподарського значення: галузевої (цехової) структури

управління, чіткої регламентації і конкретизації функцій спеціалістів, госпрозрахункових відносин між виробничими підрозділами, упорядкуванням внутрішньогосподарської інформаційної системи на основі диспетчеризації та комп'ютерної техніки тощо.

Рекомендована структура зайнятості спеціалістів цеху механізації (інженерно-технічної служби) господарства приведена в табл. 15.

На планування робіт і прийняття рішень вони затрачують 11...14% робочого часу; організація використання і обслуговування машинно-тракторного парку займає 12...17% трудозатрат; контроль виконання робіт у начальників цеху механізації забирає 17,5% часу, в завідуючих ремонтною майстернею і машинним двором відповідно – 21,5; та 45,2%.

Якщо в начальника цеху механізації контрольні функції зводяться до перевірки технічного стану машинно-тракторного парку, то керівники служби ремонту і технічного обслуговування часто приймають безпосередню участь в усуненні несправностей машин.

На техніко-економічний аналіз, ведення технічної документації, складання заявок тощо припадає 36...38% і 10...15% трудозатрат займає інженерна робота.

Приведена структура трудозатрат розрахована на річний фонд робочого часу спеціалістів інженерно-технічної служби, що становить 1915...1930 люд.·год.

Відомо, що диспетчеризація сприяє підвищенню ефективності використання всієї сільськогосподарської техніки. Для оперативного управління нею в господарстві повинен бути спеціалізований диспетчерський пункт. Створення диспетчерського пункту інженерно-технічної служби має завданням значно покращити організацію управління цією службою і оперативну взаємодію всіх її підрозділів.

Диспетчер інженерно-технічної служби є, по суті, інженерним менеджером.

Завдання його полягає в тому, щоб забезпечити постійний контроль за ходом робіт на виробничих ділянках, зібрати необхідну інформацію про технічний стан машинно-тракторного парку і стаціонарного обладнання і спільно з керівниками виробничих служб забезпечити високоорганізовану їх експлуатацію, оперативність ремонту деталей та вузлів машин, звести до мінімуму простої техніки.

Основні обов'язки диспетчера інженерно-технічної служби господарств полягають у сприянні забезпечення потрібного темпу здійснення ремонтних робіт, підтримання високого виробничого ритму засобів механізації, безперебійного постачання підрозділів запасними частинами і матеріалами.

В період масових польових робіт необхідна висока оперативність приймання замовлень, постійний контроль за їх рухом і кінцевим виконанням. Вся робота диспетчера інженерно-технічної служби будується у відповідності з поточними планами всіх підрозділів господарства.

Таблиця 15

Орієнтовні річні затрати часу на виробничу діяльність спеціалістів
інженерно-технічної служби господарства

Головний інженер (начальник цеху механізації)		Завідуючий ремонтною майстернею		Завідуючий машинним двором		Інженер по механізації робіт у тваринництві		Інженер-електрик		Завідуючий автогаражем	
1. Вивчення поточної інформації та обговорення питань інженерно-технічної служби на оперативній диспетчерській нараді господарства											
люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%
270	14	225	11,7	225	11,6	135	7	135	7	270	14
2. Організація робіт по використанню, ремонту і зберіганню сільськогосподарської техніки											
люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%
335	17,4	270	14,1	235	12,2	180	9,3	180	9,3	225	11,7
3. Перевірка технічного стану машин у виробничих підрозділах; безпосередня участь в усуненні технічних несправностей											
люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%
337	17,5	414	21,6	873	45,2	737	38,3	880	45,7	699	36,3
4. Техніко-економічний аналіз використання машин, витрачання запасних частин, ремонтних матеріалів, палива; планування та координація робіт з технологічними службами господарства і району											
люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%
425	22,1	270	14	270	14	450	23,4	270	14	270	14
5. Облік і звітність, заявки, ведення технічної документації тощо											
люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%
270	14	450	23,5	135	7	135	7	193	10	270	14
6. Інженерна робота: розрахунки, перевірка нової техніки та технологій, раціоналізація і винахідництво											
люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%
289	15	287	15	193	10	289	15	270	14	193	10
РАЗОМ ЗА ВИДАМИ ДІЯЛЬНОСТІ											
люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%	люд. год.	%
1926	100	1916	100	1931	100	1926	100	1928	100	1927	100

Матеріальну основу інженерно-технічного диспетчерського пункту господарства повинні складати телефонний радіозв'язок, стенди обліково-контрольної і технічної документації та комп'ютерне обладнання.

Інженерно-технічна служба впливає на хід виконання робіт і кінцеві результати виробництва сільськогосподарської продукції через засоби механізації.

Часто позитивні заходи інженерно-технічної служби господарства відносять до побічної ефективності, визначення якої потребує спеціальних методичних досліджень. Проте ефективність освоєння коштів на вдосконалення інженерно-технічної служби в господарстві можна визначити за формулою:

$$F_p = (B - B_1) - H \cdot K_g,$$

де

- F_p – річна ефективність освоєння коштів на вдосконалення інженерно-технічної служби;
- B і B_1 – відповідно витрати на експлуатацію техніки на 100 га ріллі до і після вдосконалення інженерно-технічної служби;
- K_g – капіталовкладення в розвиток інженерно-технічної служби на 100 га ріллі;
- H – коефіцієнт ефективності капіталовкладень.

Приклад розрахунку.

Вдосконалення структури інженерно-технічної служби (створення в цеху механізації підрозділу планування та обліку, диспетчерського пункту) становило 91,0 тис. грн.

Капіталовкладення на зміцнення ремонтно-обслуговуючої бази цеху механізації дорівнювали — 381 тис. грн.;

— на поновлення парку машин та ремонтного фонду витрачено 1 млн. 586 тис. грн.

Сумарні затрати в інженерно-технічну службу визначені в розмірі 2 млн. 58 тис. грн., що становить 41,16 тис. грн. на 100 га ріллі.

До впровадження заходів по вдосконаленню інженерно-технічної служби затрати на експлуатацію машинно-тракторного парку в розрахунку на 100 га ріллі становили 46,08 тис. грн., а після вдосконалення — 37,1 тис. грн.

Річна економічна ефективність вкладених коштів дорівнює:

$$F_p = (46,08 - 37,1) - 0,15 \cdot 41,16 = 8,98 - 0,17 = 8,81 \text{ тис.грн. на } 100 \text{ га ріллі.}$$

Строк окупності додаткових коштів:

$$\frac{K}{F_p} = \frac{4116}{8,81} \text{ р.}$$

Тема 9.

ЗАХОДИ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ В ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІЙ СЛУЖБІ СЕЛА

§ 9.1.

Інформаційна система управління машинно-тракторним парком

Під інформацією взагалі розуміється відображення в свідомості людей об'єктивних причинно-слідчих зв'язків в оточуючому нас реальному світі.

Інформація – процес усвідомлення або повідомлення про будь-яке явище, будь-яку діяльність, будь-якої операції. Це результат сприйняття за допомогою органів відчуття і технічних засобів, одержуваних при спостереженні за тим чи іншим предметом, процесом, явищем, операцією, цебто результат мислення про них.

Людина, сприйнявши інформацію передає її іншій. Перш ніж повідомити інформацію, її необхідно запам'ятати і при допомозі букв, цифр, знаків, звуків перенести на носії – папір, бланк, дискету. Цебто створити документ, яким можна користуватися в часі і просторі, передати на відстань і зберігати потрібний час.

Проте, поняття “інформація” все ще не має єдиного загальноприйнятого визначення. З точки зору практичного її використання, багато науковців вважають інформацією будь-які повідомлення, що доповнюють знання, переконання і уявлення людини про діяльність в системі, що розглядається. Таке поняття інформації, хоч і досить обмежене, проте цілком допустиме для нашої мети. Інформація може бути подана в формі усної мови, документа, листа, телефонограми, сукупності цифрових даних і т.п. Кожна з різноманітних форм представлення інформації незалежно від її змісту називається в теорії інформації повідомленнями.

Під передачею інформації, інформаційним потоком розуміють процес, який включає в себе як відправлення, так і прийняття повідомлень.

Потоком інформації називають сукупність повідомлень, які послідовно передаються від керівника виконавцю, або навпаки, від виконавця керівнику одне за одним в певні моменти часу.

Поняття інформації можна розглядати як форму зв'язку або як об'єктивний зміст зв'язку між керуючими і керованими об'єктами, що проявляється в зміні їх стану. Вся інформація по направленню розділяється на пряму (командну) і зворотну (виконавчу), по виникненню — на регулярну (систематизовану) і вірогідну (випадкову). Командна інформація направлена завжди від керуючого об'єкту до керованого, а виконавча – навпаки.

Поняття інформації не існує без поняття системи і визначається через неї. При цьому під системою розуміється сукупність взаємопов'язаних об'єктів, які підлягають управлінню і виділяються для вирішення визначеної задачі. Оскільки поняття інформації нерозривно зв'язано з поняттям системи і є умовою системного дослідження, а інформаційні повідомлення існують і

циркулюють у суворо визначених системах, то і інформаційні потоки необхідно визначати в таких системах. Для нашого випадку – це система управління машинно-тракторним парком по виконанню механізованих робіт в рослинництві.

Будь-яка інформаційна система переслідує дві мети: забезпечити керівну ланку необхідною інформацією для прийняття рішень; допомогти встановити негативні явища, що відбуваються після прийняття рішень.

Інформація, як основа для прийняття рішень по управлінню виробничими процесами незамінна. Управління по своїй природі процес інформаційний. Повне і своєчасне інформаційне забезпечення керівної ланки підприємства або окремих виробничих структур є основою оптимального управління. Від міри «достатності» інформації залежить ефективність прийнятих рішень. Не випадково рішення класифікують і по ступені інформаційного забезпечення:

- рішення в умовах визначеності (коли інформаційно відомі всі умови середовища);
- рішення в умовах невизначеності (коли за інформацією фактори і умови середовища невідомі, або не мають значення);
- рішення в умовах ризику (коли застосовуються апріорні характеристики середовища, що відображають якусь ступінь ймовірності).

Інформація є як би інструментом управління.

Всебічну діяльність господарства і в тому числі експлуатацію машинно-тракторного парку, як дзеркало, відображає інформаційна система. Тому, в кожному господарстві вона повинна бути добре продуманою і суворо регламентованою.

Умови ринкової економіки нагально потребують систематичного покращення інформаційної системи. Перш ніж приступити до її вдосконалення, необхідно провести всебічний і глибокий аналіз діючої, щоб визначити:

- відповідає вона запитам управлінського складу господарства і наскільки дієво допомагає в роботі;
- позитивні і негативні сторони діючих методів, способів одержання і передачі інформації, ступінь її використання, перетворення і достовірності;
- величину інформації, частоту її створення в одиницю часу, періодичність передачі, технічну забезпеченість в її збиранні, перетворенні і доведенні до виконавців;
- втрати часу, праці, матеріальних засобів від надлишкової або недостатньої інформації, її дублювання, запізнення надходження в управляючу систему і систему, що управляється;
- можливості скорочення обсягу інформації по господарству, службах, підрозділах, а також усунення в формах і бланках зайвих реквізитів;
- наскільки ефективний розподіл обсягу інформації по виконавцях;
- чи немає в її збиранні, перетворенні, використанні невизначеності, дублювання і елементів дезінформації.

Аналіз дозволяє визначити головний напрямок у виборі заходів по вдосконаленню внутрішньогосподарської інформаційної системи. Чітко поставлена інформаційна служба дисциплінує працівників апарату управління і допомагає їм виконувати управлінські функції.

На сучасному етапі механізації виробничих процесів у господарстві головне завдання полягає у виявленні і реалізації всіх резервів продуктивності і економічності як окремих агрегатів, так і машинно-тракторного парку в цілому. Суттєве значення для вирішення цієї задачі надається проектуванню оптимальної структури управління роботою машинно-тракторного парку і інформаційної системи забезпечення реалізації управлінських функцій керівників і спеціалістів господарства та його інженерно-технічної служби. Питання управління роботою машинно-тракторних агрегатів і машинно-тракторного парку набули першочергового значення.

Загальна або інтегрована інформаційна система допомагає скоординувати інформацію, зв'язану з реалізацією прийнятих рішень або інформацію, що надходить із виробничих об'єктів. Розробка і впровадження інформаційної системи управління машинно-тракторним парком господарства відбувалася по трьох основних етапах:

- I. Визначення проблеми – забезпечення своєчасного і якісного виконання механізованих робіт і технічної готовності машинно-тракторного парку;
- II. Призначення системи управління – організація високопродуктивного і економічного використання машинно-тракторних агрегатів в землеробстві; оперативне маневрування технікою по обслуговуванню різних типів сільськогосподарських товаровиробників;
- III. Перебудова і модифікація системи управління МТП господарства, розробка інформаційної структури оперативного управління роботою сільськогосподарської техніки на базі диспетчеризації та комп'ютерного програмування і оброблення інформаційних даних.

Як показує досвід, для вирішення задач управління, в т.ч. машинно-тракторним парком ефективним виявляється кібернетичний підхід, при якому управління роботою техніки інтерпретується як процес переробки інформації в цій системі.

Система управління машинно-тракторним парком господарства на будь-якій дільниці складається з управляючої підсистеми (керівники господарства і інженерно-технічної служби) і підсистеми, що управляють (машинний парк, ремонтна майстерня, машинний двір, нафтобаза і т.д.), які зв'язані між собою інформаційними каналами.

Управляюча підсистема формує командно-управлінську інформацію, направляє її для виконання в підсистемі, що управляється (об'єкт управління) і одержує від останньої по каналах зворотного зв'язку вихідну інформацію про хід виконання переданих команд і стан об'єкту управління.

Наприклад, схема контурного інформаційного зв'язку в системі управління машинно-тракторним парком машинно-технологічної станції (МТС) показана на рис. 10.

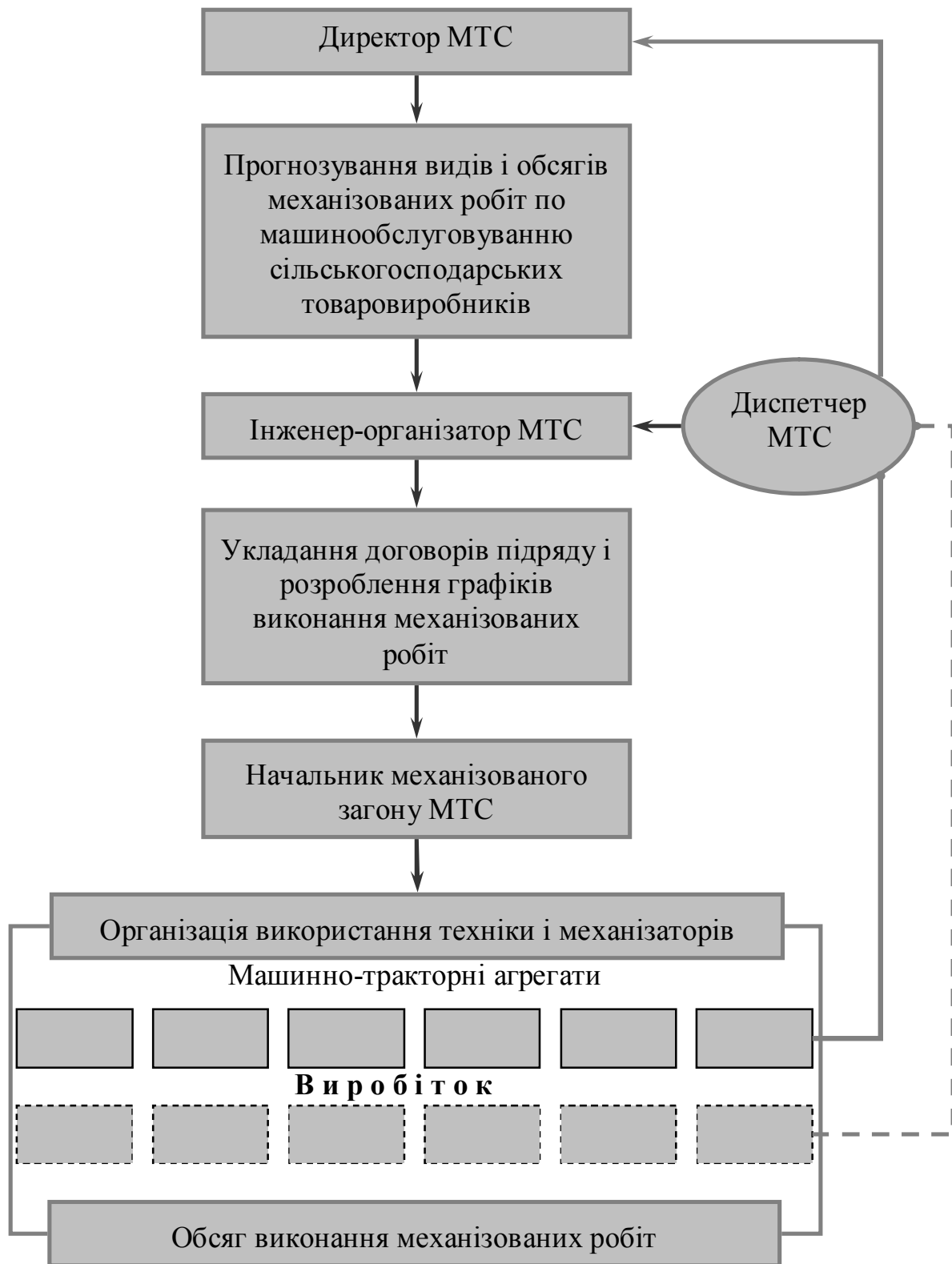


Рис. 10. Схема контурного зв'язку в системі управління машинно-тракторним парком машинно-технологічної станції (МТС)

В системі управління машинно-тракторним парком регулюючою величиною, як правило, вибирається виробіток агрегатів.

Відповідно до цього і побудований контур прямого і зворотного зв'язку між трьома керівниками (директором МТС, інженером-організатором і начальником механізованого загону) та машинно-тракторними агрегатами. По контуру прямого зв'язку директор МТС намічає загальний обсяг механізованих робіт; інженер-організатор (менеджер) МТС, який безпосередньо управляє виробництвом, розробляє графік виконання робіт в розрізі машинно-тракторних агрегатів і обслуговуючих господарств.

По контуру прямого зв'язку інженер-організатор передає графік роботи машинно-тракторних агрегатів начальнику механізованого загону, який проводить розподілення механізованих робіт по окремих агрегатах і полях. Фактичний виробіток машинно-тракторних агрегатів по контуру зворотного зв'язку передається диспетчеру МТС, який встановлює розбіжності з програмою (графіком) виконання робіт. На основі аналізу цих розбіжностей приймаються рішення на систему, що управляється (машинно-тракторні агрегати), щоб привести її до нормального стану. Ці рішення передаються по контуру прямого зв'язку для виконання.

Аналогічним чином діє контур зворотного зв'язку, що замикається на директорі МТС. Відмінності полягають в тому, що директор МТС контролює хід польових робіт і здійснює порівняння обсягу виконання механізованих робіт з програмним завданням.

При нормальному функціонуванні системи управління потоки інформації повинні бути замкнені один на один або на виробничі процеси. Відсутність взаємозв'язку потоків інформації свідчить про її пропуск, або не уточнений спосіб її формування, що негативно відбивається на процесі управління. Власне процес управління машинно-тракторним парком господарства складається з декількох основних елементів:

- розподілення машинно-тракторних агрегатів по видах робіт і полях;
- контроль за використанням машинно-тракторних агрегатів;
- регулярне технічне обслуговування машинно-тракторних агрегатів;
- усування виникаючих несправностей машинно-тракторних агрегатів;
- забезпечення нормальних умов роботи механізаторів.

Кожний з приведених елементів управління машинно-тракторним парком включає наступну послідовність інформаційного забезпечення: прийняття інформації, обробку інформації, прийняття рішення, передачу вказівки, виконання рішення, контроль виконання.

Потоки циркулюючої інформації в системі управління машинно-тракторним парком можна розбити на три частини:

- I. Технічні повідомлення (зв'язані з підтриманням технічного стану машин на потрібному рівні);
- II. Технологічні повідомлення (зв'язані з виконанням технологічних процесів вирощування і збирання сільськогосподарських культур);
- III. Організаційні повідомлення (зв'язані з забезпеченням умов використання і обслуговування техніки та праці механізаторів).

Функціонуюча в системі управління машинно-тракторним парком господарства не фіксована інформація (команди, розпорядження, вказівки тощо) носить оперативний характер і використовується в момент її одержання. Ці повідомлення можуть або реєструватися і таким чином перетворюватись на зафіксовану інформацію, або використовуватись для усунення перешкод в роботі техніки і знову проявитись як елемент зафіксованої інформації, нерідко документу.

Наприклад, на диспетчерський пункт господарства з механізованого загону надійшла інформація про зупинку агрегату через технічну несправність, яка усунена механізатором. Таке повідомлення може бути нефіксованим. Проте, якщо агрегат потребує ремонту через майстерню — це повинна бути фіксована інформація. Якщо ж в процесі роботи агрегату скоїлась аварія з травмуванням механізатора, то інформація не тільки стає фіксованою але і документованою.

Визначене інформаційне забезпечення виробничих служб, причетних до управління машинно-тракторним парком при виробництві рослинницької продукції приведено в табл. 16.

Управління як інформаційний процес тісно зв'язаний з структурою управління господарства, знаходиться в залежності від неї і чинить на неї зворотну дію.

При організації структури управління машинно-тракторним парком господарства приймаються до уваги наступні інформаційні моменти:

- зміст інформаційних повідомлень про хід виконання механізованих робіт з різних виробничих ділянок;
- джерело інформації і періодичність її відправлення;
- причини виникнення інформації, порядок її оформлення і передачі;
- встановлення обсягу та виду масивів інформації, необхідної для керівників і спеціалістів на різних рівнях управління;
- забезпечення достовірності і надійності інформаційних повідомлень;
- визначення осіб, строків і засобів, за допомогою яких формуються рішення, основані на одержаній інформації.

Рішення по управлінню машинно-тракторним парком господарства, прийняте без попередньої інформаційної підготовки, не може бути повноцінним і ефективним.

Таблиця 16.

Інформаційне забезпечення функцій управління машинно-тракторним парком господарства

Служби управління	Інформаційне забезпечення (зміст)	Режим функціонування
<i>Агрономічна служба</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Конкретизовані технологічні карти на вирощування і збирання сільськогосподарських культур 	Періодичний
<i>Інженерно-технічна служба</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Відомості про марочний склад і технічну готовність машинно-тракторного парку. ▪ Графіки ремонту і технічного обслуговування машин 	Періодичний Річний
<i>Економічна служба</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Нормативи виробничих затрат на виробництво продукції рослинництва і використання машинно-тракторного парку. ▪ Аналіз ефективності експлуатації машинно-тракторного парку. 	Річний Періодичний
<i>Служба обліку та звітності</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Облік матеріально-технічних засобів на утримання машинно-тракторного парку. ▪ Облік виробітку машинно-тракторних агрегатів і начислення заробітної плати механізаторам. 	Місячний Місячний
<i>Диспетчерсько-аналітична служба</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Поточні плани проведення механізованих польових і збирально-транспортних робіт. ▪ Інформація керівників і спеціалістів про хід виконання виробничих завдань і використання машинно-тракторних агрегатів. ▪ Аналітична оцінка показників виконання робіт і використання техніки. 	Періодичний Щоденний Декадний
<i>Керівники механізованих підрозділів (бригад, загонів, ланок, колективів)</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Розрахунки комплектування складу машинно-тракторних агрегатів. ▪ Наряди механізаторам на виконання робіт. ▪ Оперативні контрольні повідомлення про роботу техніки і механізаторів. 	Періодичний Щоденний (по необхідності) Щоденний

Керівники і спеціалісти потребують системи інформаційного зв'язку для виконання їх основних функцій: планування, організації і управління. Для оперативного прийняття управлінських рішень необхідна добре розроблена і точна внутрішня інформація, яка забезпечує одержання достатньої кількості якісних даних.

Виробничий досвід свідчить, що один працюючий машинно-тракторний агрегат може створити за робочий день інформаційний потік із 8...13 повідомлень, в тому числі: 3...4 технічних, 3...6 технологічних і 2...3 організаційних.

Кожний керівник і спеціаліст господарства та інженерно-технічної служби на протязі робочого дня може якісно переробити цілком визначену кількість інформаційних повідомлень.

Якщо кількість інформаційних повідомлень перевищує "пропускну можливість" керівника або виконавця, це призводить до порушення своєчасності і якості прийняття управлінського рішення та його виконання. Найчастіше це проявляється в порушенні параметрів і ритму технологічних процесів виробництва сільськогосподарської продукції а також режимів роботи машинно-тракторних агрегатів та комплексів машин. Тому інформаційно-управлінська система використання машинно-тракторного парку господарства визначається як обсягом інформаційних показників і повідомлень, кількістю задіяних в ній працівників, так і спроможністю їх засвоювати і переробляти одержану інформацію.

Джерела виникнення та напрямки розгалуження інформаційних повідомлень та показників в системі управління машинно-тракторним парком показані в таблиці 17.

Дослідження потоків інформації, визначення взаємозв'язку виробничих показників і інформаційного завантаження спеціалістів показало, що в системі управління машинно-тракторним парком господарства управлінські функції в інформаційному плані можна звести до трьох моментів:

- I. Потік інформації по машинно-тракторному парку представлений джерелами з восьми виробничих підрозділів і служб — механізована бригада, ремонтна майстерня, пункт технічного обслуговування, машинний двір, нафтобаза, матеріально-технічний склад, бухгалтерія, диспетчерський пункт;
- II. Число інформованих осіб, на яких розповсюджується сітка прийняття і виконання рішень по технічній готовності та використання машинно-тракторного парку становить 13 керівників і спеціалістів та дві категорії виконавців (механізатори і ремонтники);
- III. Інформаційна система управління машинно-тракторним парком зв'язана з внутрішнім і зовнішнім інформаційними потоками, що класифіковані на 40 видів повідомлень і показників.

Таблиця 17.

Циркуляція внутрішньогосподарських інформаційних потоків в системі управління машинно-тракторним парком господарства

Інформаційні: документація; повідомлення; показники	Інформаційні джерела								Інформовані особи														
	Механізована бригада	Ремонтна майстерня	Машинний двір	Пункт ТО МТП	Нафтобаза	Матеріально-технічний склад	Бухгалтерія	Диспетчерський пункт	Керівник господарства	Головний диспетчер-менеджер	Головний інженер	Головний агроном	Головний економіст	Головний бухгалтер	Завідуючий ремонтною майстернею	Ремонтники майстерні	Завідуючий машинним двором	Майстри-наладчики МТП	Завідуючий нафтобазою	Зав. матеріально-технічним складом	Бригадир механізованої бригади	Обліковець-заправник мех. бригад	Механізатори
Журнал закріплення МТА в механізованій бригаді	•																				•	•	•
Повідомлення про строки проведення механізованих робіт	•							•	•	•	•	•									•	•	•
План розосередження МТА по полях	•				•			•	•	•	•										•	•	•
Наряди механізаторам на виконання робіт	•																				•	•	•
Повідомлення про режими роботи механізаторів	•				•			•	•	•	•	•									•	•	•

Інформаційні: документація; повідомлення; показники	Інформаційні джерела								Інформовані особи														
	Механізована бригада	Ремонтна майстерня	Машинний двір	Пункт ТО МТП	Нафтобаза	Матеріально-технічний склад	Бухгалтерія	Диспетчерський пункт	Керівник господарства	Головний диспетчер-менеджер	Головний інженер	Головний агроном	Головний економіст	Головний бухгалтер	Завідуючий ремонтного майстернею	Ремонтники майстерні	Завідуючий машинним двором	Майстри-наладчики МТП	Завідуючий нафтобазою	Зав. матеріально-технічним складом	Бригадир механізованої бригади	Обліковець-заправник мех. бригад	Механізатори
Відомості обліку механізованих робіт	●						●	●		●				●							●	●	●
Повідомлення про якість виконання механізованих робіт	●									●	●	●									●	●	●
Зведення про денний виробіток МТА	●									●	●										●	●	●
Зведення про обсяги виконання механізованих робіт	●						●	●	●	●	●	●	●	●							●	●	●
Показники нормування механізованих робіт	●						●					●									●	●	●
Звіти про нарахування зарплати і відпрацьованих днях	●						●					●	●								●	●	●

Інформаційні: документація; повідомлення; показники	Інформаційні джерела								Інформовані особи															
	Механізована бригада	Ремонтна майстерня	Машинний двір	Пункт ТО МТП	Нафтобаза	Матеріально-технічний склад	Бухгалтерія	Диспетчерський пункт	Керівник господарства	Головний диспетчер-менеджер	Головний інженер	Головний агроном	Головний економіст	Головний бухгалтер	Завідуючий ремонтного майстернею	Ремонтники майстерні	Завідуючий машинним двором	Майстри-наладчики МТП	Завідуючий нафтобазою	Зав. матеріально-технічним складом	Бригадир механізованої бригади	Обліковець-заправник мех. бригад	Механізатори	
Розрахунково-платіжна відомість							●						●	●							●	●		
Експлуатаційна книжка на енергомашину	●									●			●	●							●	●	●	
Матеріальний звіт по механізованій бригаді	●						●	●		●				●							●	●	●	
Накладні на відпуск паливно-мастильних матеріалів	●				●		●	●		●	●			●					●		●	●	●	
Лімітно-заборна картка на енергомашину	●				●			●		●									●		●	●	●	
Звіт про рух паливно-мастильних матеріалів	●				●		●	●		●									●		●	●	●	
Графіки ремонту техніки	●	●	●	●		●	●	●	●	●				●	●	●	●			●			●	
Акти прийняття машин в ремонт		●					●	●	●	●				●							●		●	

Інформаційні: документація; повідомлення; показники	Інформаційні джерела								Інформовані особи															
	Механізована бригада	Ремонтна майстерня	Машинний двір	Пункт ТО МТП	Нафтобаза	Матеріально-технічний склад	Бухгалтерія	Диспетчерський пункт	Керівник господарства	Головний диспетчер-менеджер	Головний інженер	Головний агроном	Головний економіст	Головний бухгалтер	Завідуючий ремонтного майстернею	Ремонтники майстерні	Завідуючий машинним двором	Майстри-наладчики МТП	Завідуючий нафтобазою	Зав. матеріально-технічним складом	Бригадир механізованої бригади	Обліковець-заправник мех. бригад	Механізатори	
Відомість дефектовки машин		●													●	●								
Заявки на запчастини і ремонтні матеріали		●				●									●					●				
Наряди на проведення ремонтних робіт		●					●								●	●								
Гарантійні талони технічної справності машин		●													●									
Акти прийняття машин з ремонту	●	●													●	●					●		●	
Повідомлення про збирання і обкатку нової і відремонтованої техніки	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Нормативи відрахувань на реновацію техніки							●						●									●		

Інформаційні: документація; повідомлення; показники	Інформаційні джерела								Інформовані особи															
	Механізована бригада	Ремонтна майстерня	Машинний двір	Пункт ТО МТП	Нафтобаза	Матеріально-технічний склад	Бухгалтерія	Диспетчерський пункт	Керівник господарства	Головний диспетчер-менеджер	Головний інженер	Головний агроном	Головний економіст	Головний бухгалтер	Завідуючий ремонтною майстернею	Ремонтники майстерні	Завідуючий машинним двором	Майстри-наладчики МТП	Завідуючий нафтобазою	Зав. матеріально-технічним складом	Бригадир механізованої бригади	Обліковець-заправник мех. бригад	Механізатори	
Калькуляція собівартості ремонтних робіт		●					●						●	●	●									
Книга обліку зберігання техніки			●														●	●						
Журнал обліку проведення технічних доглядів			●	●			●		●							●	●							
Звіт по ремонтній майстерні		●																						
Акти на складання техніки	●						●			●											●			
Книга обліку витрат на утримання техніки	●						●						●	●							●	●		
Ліміти затрат на утримання техніки	●						●						●	●							●	●		
Ліміти затрат на виконання мехробіт	●						●						●	●							●	●	●	

Інформаційні: документація; повідомлення; показники	Інформаційні джерела								Інформовані особи														
	Механізована бригада	Ремонтна майстерня	Машинний двір	Пункт ТО МТП	Нафтобаза	Матеріально-технічний склад	Бухгалтерія	Диспетчерський пункт	Керівник господарства	Головний диспетчер-менеджер	Головний інженер	Головний агроном	Головний економіст	Головний бухгалтер	Завідуючий ремонтною майстернею	Ремонтники майстерні	Завідуючий машинним двором	Майстри-наладчики МТП	Завідуючий нафтобазою	Зав. матеріально-технічним складом	Бригадир механізованої бригади	Обліковець-заправник мех. бригад	Механізатори
Показники собівартості експлуатації МТП	●						●	●	●	●			●	●							●	●	●
Заявки на оперативне усунення несправностей	●							●	●						●	●	●	●		●	●	●	●
Повідомлення про час усунення несправностей машин	●							●	●					●	●	●	●				●	●	●
Документи на придбання техніки, запчастин, ремонтних матеріалів, палива			●		●	●	●							●			●		●				
Заявки і договори на оренду технічних засобів							●	●	●		●		●	●									
Нерегламентовані та аварійні повідомлення	●							●	●	●				●	●	●	●		●	●	●	●	●

Внутрішня інформація виробляє управлінські рішення по експлуатації машинно-тракторного парку, а зовнішня – про придбання техніки запасних частин, ремонтних матеріалів, нафтопродуктів та залучення або здачу в оренду машинно-тракторних агрегатів.

Виявлені види інформації можна розташувати в наступній послідовності:

- планова інформація: (показники нормування механізованих робіт; нормативні відрахування на ремонт техніки; ліміти затрат на виконання робіт і утримання техніки; графіки проведення ремонтів і технічних доглядів машин);
- звітна інформація: (матеріальний звіт по механізованій бригаді; звіт по ремонтній майстерні, книга обліку зберігання техніки; журнал обліку проведення технічних оглядів; журнал закріплення МТА в механізованій бригаді; звіт про рух паливно-мастильних матеріалів; лімітно-заборна картка на енергомашину; експлуатаційна книжка на енергомашину; звіт про нарахування зарплати і відпрацьованих днях; розрахунково-платіжна відомість; обліковий лист механізатора; відомість обліку механізованих робіт; акт на списання техніки);
- поточна інформація про стан і заходи використання техніки і виконання механізованих та ремонтних робіт: (розподілення машинно-тракторних агрегатів по полях; наряди механізаторам; повідомлення про режим роботи механізаторів; зведення про денний виробіток машинно-тракторних агрегатів; повідомлення про якість виконання робіт; накладна на відпуск паливно-мастильних матеріалів; показники собівартості експлуатації машинно-тракторного парку; акт прийняття машини в ремонт; відомість дефектовки машини; наряд на проведення ремонтних робіт; гарантійний талон технічної справності машини; акт прийняття машини з ремонту);
- інформація про виникаючі перешкоди та їх усунення: (заявки на оперативне усунення несправностей машин; повідомлення про час усунення несправностей машин; нерегламентовані та аварійні повідомлення).

Ефективність роботи господарства залежить від добре поставленої інформації, що відноситься як до наказів і рекомендацій, що передаються зверху вниз, так і до звітів про виконання встановлених завдань, що передаються знизу вгору. Тому при розробці структури управління в господарстві необхідно передбачити шляхи проходження інформації, що повинні бути по можливості короткими.

Необхідно пам'ятати, що між виробничим процесом і інформацією існує тісний зв'язок. Під виробничим процесом розуміють зміну оброблюваного предмету з допомогою застосування відповідних методів обробки. Інформаційний процес представляє собою накопичення даних, необхідних для аналізу ходу виробничого процесу.

Процес управління майже повністю складається з обробки інформації та її передачею відповідним одержувачам. В принципі між керівництвом

виробництва і управління немає ніякої різниці, так як той чи інший процес потребують обробленої відповідним чином інформації.

Дуже часто внутрішньогосподарський потік інформації має багаточисельні зв'язки з виробничим процесом, проте в результаті дрібнення проблеми і їх окремого аналізу ці зв'язки нерідко малопомітні.

Дані виробничого характеру, направлені від виконання до керівника, також як і інформація, оброблена відповідними службами, повинні доставлятися керівництву своєчасно і в комплексній формі, тільки в такому разі можуть бути створені умови для раціонального прийняття рішення.

Інформація повинна відповідати дійсності, так як перекручення можуть послужити причиною прийняття неправильних рішень. Характер інформації, а точніше її об'єктивність і всебічність або суб'єктивізм і відсутність точності, мають великий вплив на процес управління. Інформація може сприяти вдосконаленню організації управління або чинити на неї негативний вплив.

Сучасні технічні засоби дозволяють на будь-якому рівні управління машинно-тракторним парком господарства мати будь-яку інформацію про стан і використання техніки на тій чи іншій ділянці. Проте в цьому не завжди виникає необхідність, тому що кожний вид інформації потрібен конкретній особі і тільки під визначеним кутом зору у визначеному обсязі. Мова йде про економічність інформації, коли документ повинен містити тільки ті дані, які потрібні для досягнення рішень по визначених питаннях експлуатації машинно-тракторного парку.

Неоднакова ступінь деталізації та укрупнення інформаційних показників повинна виключати однакову повторність їх на різних рівнях. Слід добиватися по можливості одноразового фіксування однорідних повідомлень і багаторазового їх використання. Одна інформація може служити вихідною базою для іншої інформації, яка є в такому разі похідною.

В економічній літературі розроблені деякі аналітичні методи побудови інформаційного забезпечення системи управління. В одних випадках це виявлення і побудова ієрархії цілей з розпорядженням їх по рівнях управління і відповідно цьому – побудова інформаційної структури. В інших випадках використовується економіко-організаційні моделі інформації, засоби кодування, обробки і передачі.

Поки-що, комп'ютеризація створення і функціонування інформаційної системи управління машинно-тракторним парком, як і взагалі внутрішньогосподарським управлінням, не знайшла широкого застосування. Відсутність комп'ютерної техніки, програм, спеціалістів стримує її розвиток в господарствах.

Підвищити ефективність інженерного менеджменту в технічній і виробничій експлуатації машинно-тракторного парку здатна диспетчеризація господарства.

Диспетчерська служба здійснює оперативне управління внутрішньогосподарським виробництвом на базі диспетчерської інформації, 50% якої приходить на машинно-тракторний парк. Для забезпечення

оперативного управління машинно-тракторним парком господарства диспетчерська служба повинна виконувати такі основні функції:

- I. Підтримувати постійний зв'язок з усіма виробничими підрозділами, об'єктами інженерно-технічної служби, інженерно-технічними спеціалістами господарства.
- II. Готувати машинно-тракторний парк до виконання механізованих робіт в найближчий період.
- III. Розробляти, корегувати і своєчасно доводити до відповідальних виконавців бізнес-плани, оперативні завдання, розпорядження, вказівки керівників і спеціалістів по використанню та обслуговуванню машинно-тракторного парку.
- IV. Забезпечувати чітку організацію взаємодії і регулювання роботи підрозділів інженерно-технічної служби з іншими виробничими і обслуговуючими структурами господарства.
- V. Здійснювати оперативний щоденний контроль виконання планів і завдань по продуктивності і використанню машинно-тракторного парку, вести оперативний облік і аналіз стану механізованих процесів виробництва сільськогосподарської продукції.
- VI. Інформувати керівників і спеціалістів про відхилення фактичного ходу робіт від програми і приймати заходи по їх швидкому усуненню.

§ 9.2.

Облік та оцінка роботи машинно-тракторного парку

Інженерний менеджмент є основним інструментом розробки і функціонування системи обліку та оцінки роботи машинно-тракторного парку.

До комплексу питань інженерного менеджменту в здійсненні обліку та оцінки використання техніки насамперед відносяться:

- 1) виділення факторів впливу на продуктивність машинно-тракторних агрегатів;
- 2) розробка виробничого обслуговування вимог по ефективній експлуатації машинно-тракторних агрегатів;
- 3) визначення та розрахунок показників аналізу і оцінки рівня використання техніки;
- 4) впровадження інформаційних форм поточного обліку роботи машинно-тракторних агрегатів;
- 5) розробка та впровадження способів якісної оцінки виконання механізованих робіт;

- б) впровадження контрольної документації оцінки роботи механізаторів.

Організація високопродуктивного використання машинно-тракторного парку є щоденною практичною задачею господарства, яка вирішується на основі обґрунтування техніко-економічного аналізу, тісно пов'язаного з бухгалтерським обліком роботи кожної машини в конкретних умовах.

Техніко-економічний аналіз, як важливий спосіб управління, можливий тільки при наявності взаємозв'язаних показників оцінки роботи машинно-тракторних агрегатів (МТА), систематизованих на одиницях виміру і надійному обліку.

В практиці господарств техніко-економічні дослідження по машиновикористанню можна здійснювати з аналізу роботи окремих машинно-тракторних агрегатів до загальної оцінки експлуатації всього парку машин або ж навпаки — від оцінки загального використання техніки до аналізу роботи окремого машинно-тракторного агрегату. Це пояснюється тим, що на кожному рівні управління приймаються рішення по машинообслуговуванню або машиновикористанню, виходячи з стану всього машинно-тракторного парку чи певної його частини.

Так, керівник господарства, головні спеціалісти виробничих служб, перш за все потребують проведення аналізу оцінки технічного стану і використання всього наявного парку техніки.

В той час, як керівники і спеціалісти середньої ланки управління (відділення, цеху, бригади, загону) потребують оцінки роботи машинно-тракторних агрегатів, які обслуговують очолювані ними виробничі підрозділи.

На думку авторів, поглиблений аналіз слід, перш за все, приділяти використанню кожного машинно-тракторного агрегату. Високі результати роботи на окремих агрегатах забезпечують, як правило, високу ефективність використання всього машинно-тракторного парку господарства.

Метою техніко-економічного аналізу використання машинно-тракторних агрегатів є забезпечення їх нормативного виробітку, виконання технологічних операцій по вирощуванню і збиранню сільськогосподарських культур в оптимальні агротехнічні строки, скорочення трудових і матеріальних затрат на одиницю виконання робіт, що сприяє збільшенню виробництва продукції рослинництва і зниженню її собівартості.

Зміст аналізу може диференціювати по таким напрямкам:

- вивчення фактичного стану і оцінка використання окремих машинно-тракторних агрегатів і парку в цілому по господарству;
- встановлення факторів і причин, що обумовили досягнення і недоліки у використанні машинно-тракторних агрегатів по видах робіт і періодах їх виконання;

- виявлення невикористаних резервів підвищення ефективності експлуатації машинно-тракторних агрегатів в умовах господарства.

Щоб знайти або виробити правильне рішення в результаті техніко-економічного аналізу використання машинно-тракторних агрегатів необхідно, щоб такий аналіз був оперативним і поточним.

Оперативний аналіз машиновикористання здійснюється по механізованих підрозділах щоденно або за підсумками роботи двох-трьох днів.

Завдання такого аналізу і контролю полягає у тому, щоб оперативну інформацію про фактори, які впливають на роботу машинно-тракторних агрегатів, негайно аналітично опрацювати керівникам і спеціалістам, виявити суттєві відхилення від ходу виконання виробничого завдання і прийняти заходи по нормалізації роботи машин.

Поточний аналіз машиновикористання здійснюється по механізованих підрозділах і господарству в цілому по основних періодах проведення робіт (основний обробіток ґрунту, посів, збирання сільськогосподарських культур), по місяцях, кварталах, за рік.

При поточному аналізі вивчаються підсумкові дані використання машинно-тракторних агрегатів по видах робіт в окремих механізованих підрозділах. В результаті такого аналізу здебільшого визначаються і реалізуються перспективні резерви (пов'язані із значними капіталовкладеннями) направлені на зростання ефективності використання машинно-тракторного парку.

На продуктивність машинно-тракторних агрегатів впливають ряд природних технічних, техніко-технологічних, технологічних і організаційно-побутових факторів, примірний перелік яких поданий на рис. 11.

З відмічених двадцяти одного фактора більшість:

- погодні умови проведення робіт;
- доведення виробничого завдання;
- організація технічного обслуговування і усунення несправностей;
- забезпечення запасними частинами і ремонтними матеріалами;
- організація заправки і якість палива;
- агротехнологічне забезпечення виконання робіт;
- відповідність норм виробітку і витрати палива строкам служби машин;
- оплата праці і стимулювання роботи;
- система обліку і контролю виконання робіт і використання машин;
- віддаленість полів від машинних дворів;
- виробничий зв'язок працюючих агрегатів з службами господарства;
- побутове обслуговування працівників; практично не залежить від механізаторів, працюючих на машинно-тракторних агрегатах і потребують розв'язання їх з боку керівників і спеціалістів господарства та його служб.

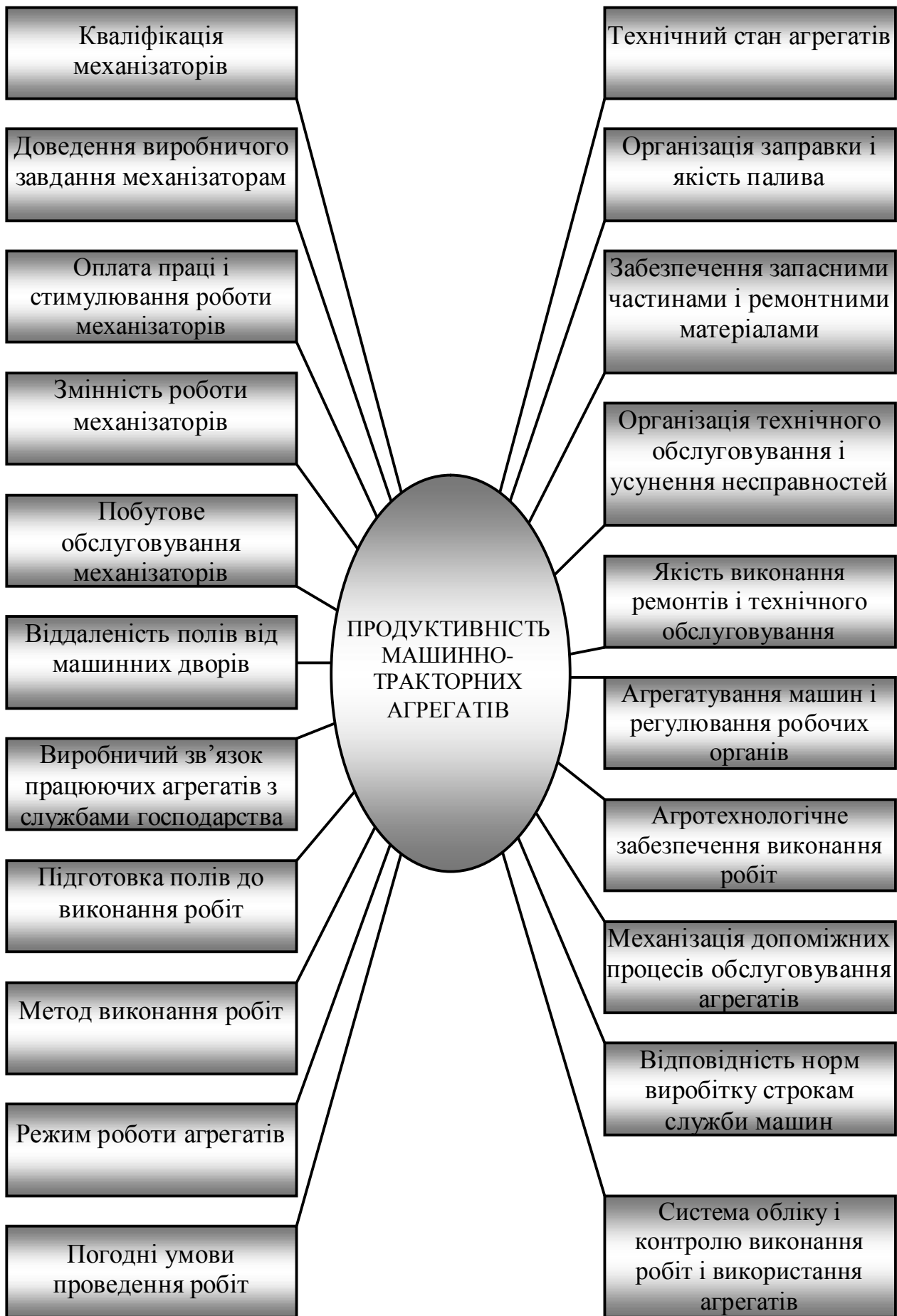


Рис. 11. Фактори впливу на продуктивність машинно-тракторних агрегатів

У вирішення деяких факторів:

- якість виконання ремонтів і технічного обслуговування машин;
- технічний стан агрегатів;
- агрегування машин і регулювання робочих органів;
- механізація допоміжних процесів і обслуговування агрегатів;
- підготовка полів до виконання робіт;
- змінність роботи; механізатори можуть тільки частково втрутитися і лише вирішення трьох факторів (кваліфікація, метод виконання робіт і режим роботи агрегатів) залежать від механізаторів.

Водіння машинно-тракторного агрегату, вибір робочого режиму і способу руху здійснює безпосередньо механізатор, виходячи з своєї кваліфікації, ефективного використання технічних можливостей машин (без автоматизації елементів її управління) у вирішальній мірі залежить від нього.

Виходячи з факторів, що впливають на продуктивність машинно-тракторних агрегатів до використання і утримання машинно-тракторного парку пред'являються ряд вимог, які зведені в систему виробничого обслуговування.

Технічні вимоги, які направлені на підтримання машин в робочому стані, шляхом здійснення ремонтів, технічного обслуговування, заправлення і зберігання забезпечуються інженерно-технічною службою і її спеціалістами.

Техніко-технологічні вимоги, якими передбачається підготовка справних машин для виконання механізованих робіт, виконуються агрономічною і інженерно-технічною службами та їх спеціалістами разом з керівниками механізаторських колективів (підрозділів).

Технологічні вимоги, що включають підготовку і проведення технологічних процесів по виробництву продукції рослинництва, задовольняються агрономічною службою

Організаційно-побутові вимоги по впровадженню нормальних режимів праці і відпочинку механізаторів, а також обліку і контролю кількості та якості виконання робіт вирішуються спільно з адміністративно-господарською, планово-обліковою, агрономічною та інженерно-технічною службами і керівниками механізаторських колективів.

Економіка виробництва продукції в колективних господарствах виділяється складністю взаємозв'язків і взаємовідносин, які прямо або побічно пов'язані з застосуванням технічних засобів. Тому економічний аналіз використання машинно-тракторних агрегатів повинен зайняти чільне місце в практиці управління сільськогосподарськими підприємствами.

Схема виробничого обслуговування вимог до машинно-тракторного парку з участю виробничих служб та відповідальних керівників і спеціалістів господарства приведена на рис. 12.

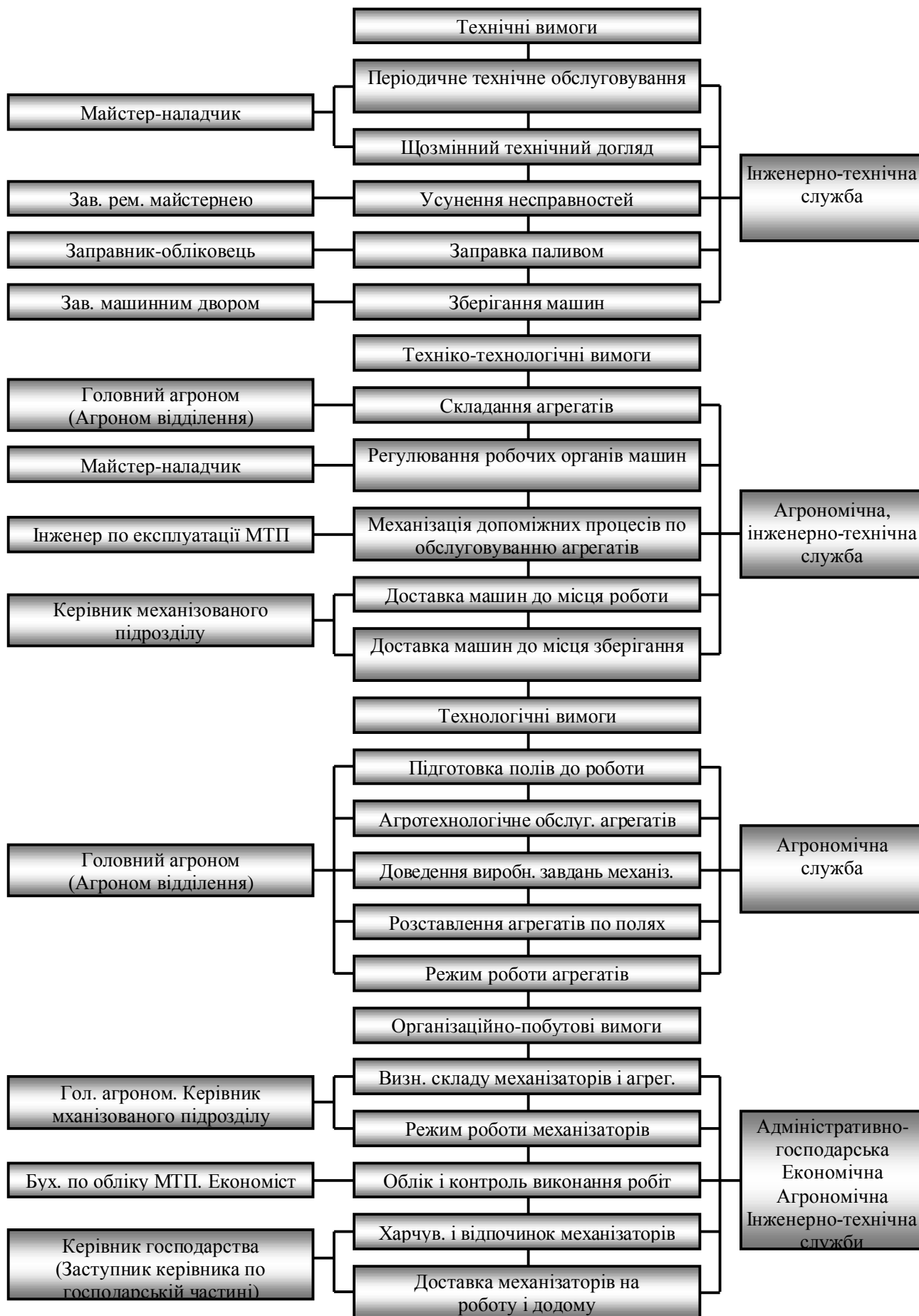


Рис. 12. Схема виробничого обслуговування вимог до експлуатації машинно-тракторного парку

Визначення ефективності роботи машинно-тракторних агрегатів забезпечується системою взаємозв'язку основних критеріальних показників у наступній послідовності: технічна оснащеність господарства залежить від обсягів виконання механізованих робіт, які в свою чергу повинні погоджуватись із затратами праці механізаторів і фондом використання робочого часу (цебто проведення механізованих робіт здійснюється оптимальним складом механізаторів в оптимальні агротехнічні строки) і характеризуватися експлуатаційними затратами та оціночними результатами використання машинно-тракторних агрегатів.

Принципова схема взаємозв'язку показників для аналізу і оцінки рівня застосування машинно-тракторних агрегатів приведена на рис 13.

Достовірну оцінку рівня використання машинно-тракторних агрегатів можна дати лише через систему аналітичних показників і вимірників, що є складовою частиною методики техніко-економічного аналізу. Така система це логічно ув'язаний ряд кількісних і якісних показників, які характеризують технічну оснащеність господарства, обсяги механізованих робіт і виробіток машинно-тракторних агрегатів, затрати праці механізаторів, використання фонду робочого часу, експлуатаційні затрати на виконання механізованих робіт і застосування машинно-тракторних агрегатів, вплив використання техніки на господарську діяльність.

Відповідні показники одержують шляхом техніко-економічних розрахунків даних обліку і звітності, що характеризують фактори впливу на стан використання машинно-тракторних агрегатів в господарствах (табл. 18).

При аналізі показників, що характеризують технічну оснащеність господарства, слід, насамперед, вияснити відповідність кількості наявних енергетичних машин (тракторів і самохідних комбайнів) визначеним обсягом механізованих робіт і можливості їх виконання в оптимальні строки. Забезпеченість робочими машинами характеризується співвідношенням між ними і тракторами. Коефіцієнт забезпечення тракторів робочими машинами визначався через співвідношення їх вартості і вважався оптимальним як 1:2,5...3.

На думку авторів визначення коефіцієнту забезпечення тракторів робочими машинами через співвідношення їх вартості є досить умовним, через нестабільність і невідповідність цін на сільськогосподарську техніку. Тому може бути запропонований метод визначення цього показника через співвідношення кількості видів робочих машин за технологічним призначенням, які можуть агрегуватися з кількістю тракторів кожного класу потужності. Наприклад, трактор Т-150К застосовується на 14...16 видах робіт, в той час, як трактор Т-150 лише на 8...10 видах робіт. В першому варіанті оптимальне співвідношення кількості робочих машин до трактора Т-150К можна визначити як 1:19...20, а в другому варіанті до трактора Т-150 як 1:12...13, до трактора типу МТЗ-ЮМЗ як 1:22...23. Важливість цього показника в тому, що робота машинно-тракторних агрегатів не на повну потужність, в основному, зумовлена незадовільним співвідношенням між тракторами і робочими машинами.

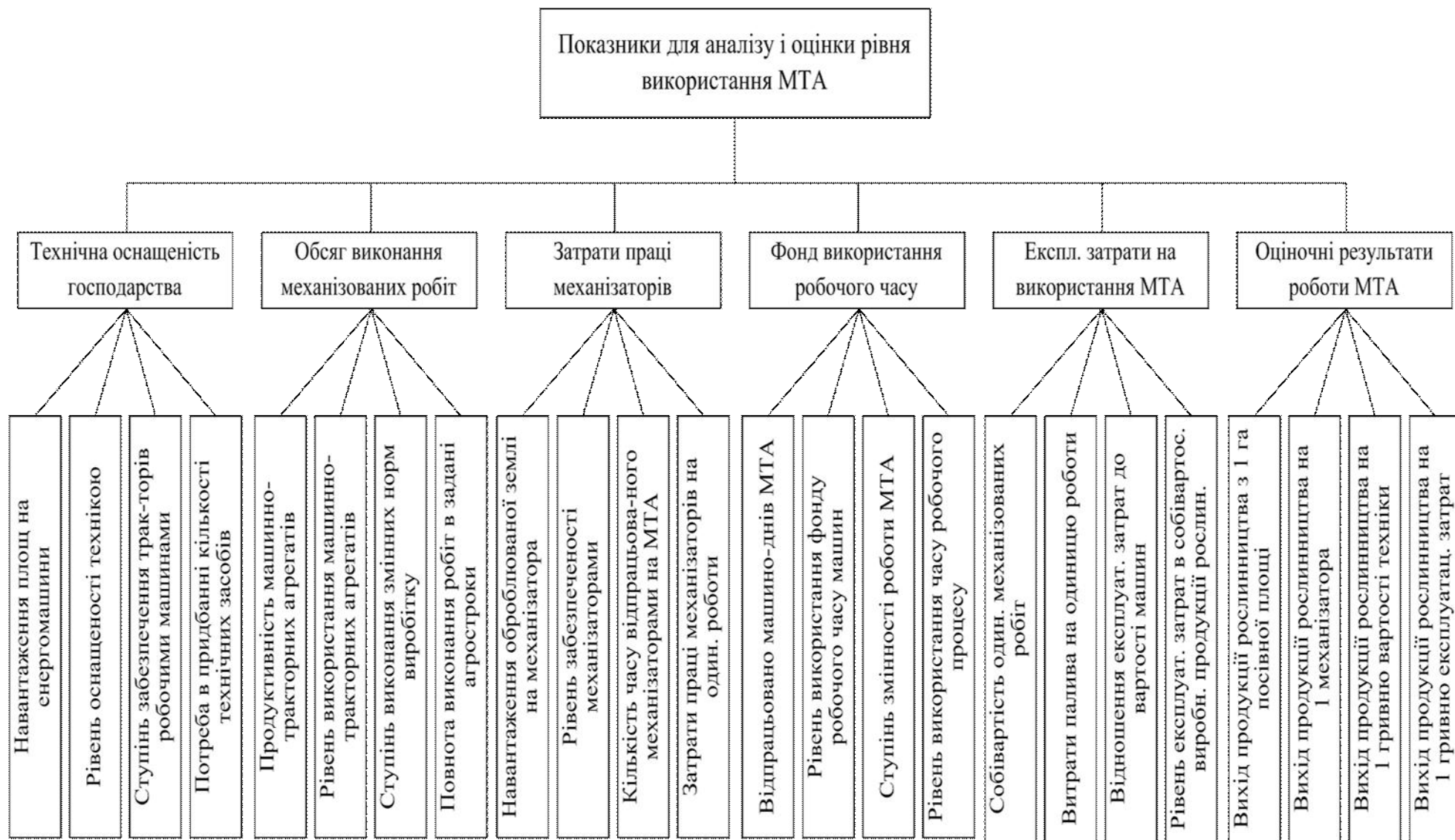


Рис. 13. Система взаємозв'язку показників для аналізу і оцінки рівня використання машинно-тракторних агрегатів

Таблиця 18.

Характеристика основних показників використання машинно-тракторних агрегатів у господарстві

Показники	Одиниці виміру	Визначення	Розрахункова формула
I. Технічна оснащеність господарства			
Насиченість тракторів на 100 га оброблюваної землі	шт.	Відношення кількості середньорічних наявних тракторів (N_T) до площі оброблюваної землі (S_3)	$H_T = \frac{N_T}{S_3} \cdot 100$
Насиченість комбайнів на 100 га посівів	шт.	Відношення кількості середньорічних наявних комбайнів (N_K) до площі обслуговуючих посівів (S_n)	$H_K = \frac{N_K}{S_n} \cdot 100$
Рівень оснащеності господарства енергомашинами	коэф.	Відношення фактичної кількості енергомашин (N_{mf}) до нормативної (N_{mn})	$R_0 = \frac{N_{mf}}{N_{mn}}$
Коефіцієнт забезпечення тракторів робочими машинами	коэф.	Відношення вартості тракторів (B_T) до вартості робочих машин (B_{MP})	$K_{MP} = \frac{B_T}{B_{MP}}$
Межа ефективності сезонного завантаження технічних засобів	год.	Відношення основних затрат по даній машині ($З_0$) до годинного тарифу її прокату ($З_{np}$) і годинного рівня затрат на її експлуатацію ($З_{ек}$)	$\Gamma = \frac{З_0}{З_{np} - З_{ек}}$
II. Обсяг виконання механізованих робіт			
Змінний виробіток тракторного агрегату	га	Визначається як добуток від множення ширини захвату МТА (H) на робочу швидкість МТА (V) і час зміни (T_3)	$W_{3d} = H \cdot V \cdot T_3$
Денний виробіток зернозбирального комбайну	га	Відношення пропускної спроможності молотарки комбайна (q) до загальної урожайності зерна і соломи (Y_{30}) помножений на час зміни (T_3)	$W_{3d} = \frac{q \cdot T_3}{Y_{30}}$

Показники	Одиниці виміру	Визначення	Розрахункова формула
Змінний виробіток тракторно-транспортного агрегату	ткм	Визначається як добуток від множення вантажо-під'ємності транспортного засобу (U) на робочу швидкість (V) і час зміни (T_z)	$W_{\text{зм}} = U \cdot V \cdot T_z$
Коефіцієнт інтенсивності завантаження МТА	коэф.	Відношення кількості виконаних норм виробітку за аналізований період ($W_{\text{нв}}$) до кількості відпрацьованих машино-змін за той же період ($N_{\text{мз}}$)	$K_{\text{оз}} = \frac{W_{\text{нв}}}{N_{\text{мз}}}$
Рівень використання МТА протягом зміни (дня, сезону)	%	Відношення фактичного часу використання МТА ($T_{\text{ф}}$) протягом зміни, доби, сезону до нормативного ($T_{\text{н}}$)	$R_{\text{в}} = \frac{T_{\text{ф}}}{T_{\text{н}}} \cdot 100$
Повнота виконання механізованих робіт в задані агростроки	дн., год.	Відношення обсягу механізованої роботи (Q) до денного виробітку МТА ($W_{\text{д}}$) і кількості МТА виконуючих роботу в даному обсязі ($N_{\text{д}}$)	$I_{\text{п}} = \frac{Q}{W_{\text{д}} \cdot N_{\text{д}}}$
Коефіцієнт виконання змінної норми виробітку	коэф.	Відношення фактично виконаного змінного обсягу механізованої роботи ($W_{\text{ф}}$) до змінної норми виробітку МТА ($W_{\text{н}}$)	$K_{\text{в}} = \frac{W_{\text{ф}}}{W_{\text{н}}}$
Ш. Затрати праці механізаторів			
Припадає оброблюваної землі на механізатора	га	Відношення площі оброблюваної землі (S_z) до середньорічної чисельності працюючих механізаторів ($M_{\text{д}}$)	$S_{\text{м}} = \frac{S_z}{M_{\text{д}}}$

Показники	Одиниці виміру	Визначення	Розрахункова формула
Коефіцієнт забезпеченості механізаторськими кадрами господарства	коэф.	Відношення фактичної чисельності механізаторів (M_f) до нормативної потреби механізаторів (M_n)	$K_{zm} = \frac{M_f}{M_n}$
Коефіцієнт використання механізаторських кадрів	коэф.	Відношення фактично відпрацьованих механізаторами на МТА людино-днів (N_{mc}) до річного фонду робочого часу механізаторів (Φ_{mc})	$K_m = \frac{N_{mc}}{\Phi_{mc}}$
Затрати праці механізаторів на одиницю роботи	л.-г./га	Відношення числа працюючих на МТА механізаторів і допоміжних робітників (M_{Σ}) до обсягу виконаної роботи (Q), помножених на тривалість періоду виконання роботи (T_n)	$z_i = \frac{M_{\Sigma} \cdot T_n}{Q}$
IV. Фонд використання робочого часу			
Кількість відпрацьованих трактором машино-днів протягом року	машино-днів	Відношення відпрацьованих машино-днів (N_{∂}) до середньорічної кількості працюючих тракторів (N_{mc})	$N_{m\partial} = \frac{N_{\partial}}{N_{mc}}$
Коефіцієнт змінності роботи МТА	коэф.	Відношення кількості відпрацьованих МТА машино-змін ($N_{\partial z}$) до кількості машино-днів, в які ці машино-зміни були відпрацьовані (N_{∂})	$K_{az} = \frac{N_{az}}{N_{\partial}}$
Рівень використання фонду робочого часу зміни	коэф.	Відношення часу чистої роботи МТА в зміні (T_{av}) до загальної тривалості зміни (T_z)	$R_{\phi z} = \frac{T_{av}}{T_z}$
Коефіцієнт використання МТА протягом доби	коэф.	Відношення часу роботи МТА протягом доби (T_{od}) до тривалості доби (24)	$K_{od} = \frac{T_{od}}{24}$

Показники	Одиниці виміру	Визначення	Розрахункова формула
V. Експлуатаційні затрати на застосування МТА			
Собівартість одиниці механізованих робіт	грн./га	Відношення експлуатаційних затрат ($Z_{ек}$) до обсягу виконаної роботи (Q)	$Z_{cp} = \frac{Z_{ек}}{Q}$
Витрата палива на одиницю роботи	л/га, кг/га	Відношення кількості витраченого палива (ρ) до виконаного обсягу робіт (Q)	$\rho_p = \frac{\rho}{Q}$
Ступінь експлуатаційних затрат до вартості техніки	%	Відношення експлуатаційних затрат на використання і утримання МТА ($Z_{ек}$) до вартості МТА (B_M)	$G = \frac{Z_{ек} \cdot 100}{B_M}$
Рівень експлуатаційних затрат в собівартості виробництва продукції рослинництва	%	Відношення експлуатаційних затрат на використання і утримання МТА ($Z_{ек}$) до собівартості виробництва продукції рослинництва (Z_{np})	$R_s = \frac{Z_{ек} \cdot 100}{Z_{np}}$
VI. Оціночні результати роботи МТА			
Вихід продукції рослинництва на: один гектар ріллі;	грн.	Відновлення валової продукції рослинництва (B_{np}) до: площі ріллі (S_p);	$\Pi_p = \frac{B_{np}}{S_p}$
одного механізатора;	грн.	середньорічної чисельності працюючих механізаторів (M_c)	$\Pi_p = \frac{B_{np}}{M_c}$
одну гривню вартості техніки;	грн.	вартості МТА (B_M);	$\Pi_p = \frac{B_{np}}{B_M}$
одну гривню експлуатаційних затрат	грн.	рівня експлуатаційних затрат ($Z_{ек}$)	$\Pi_p = \frac{B_{np}}{Z_{ек}}$

Продуктивність (виробіток) машинно-тракторних агрегатів на видах робіт є одним з важливіших показників їх ефективного використання за одиницю часу. За цим показником практично формуються найбільш продуктивні агрегати. Величина змінного (денного) виробітку лежить в основі нормування робіт і оплати праці механізаторів. Ефективність використання машинно-тракторних агрегатів характеризується наступними показниками:

- рівнем використання МТА протягом зміни, дня, сезону;
- коефіцієнтом інтенсивності роботи (завантаження) МТА у виробничому періоді;
- коефіцієнтом виконання змінних норм виробітку.

Вплив машинно-тракторного парку на ефективність господарювання може характеризуватися вимірником повноти виконання механізованих робіт в задані агротехнічні строки.

Продуктивність роботи механізаторів визначається через показник-затрати праці механізаторів на одиницю виконаної роботи.

Найбільша продуктивність машинно-тракторних агрегатів досягається максимальною тривалістю їх використання протягом зміни, доби, року.

На рівень використання машинно-тракторних агрегатів впливає не тільки тривалість, але й інтенсивність їх роботи.

Під інтенсивністю роботи МТА розуміється підвищення їх продуктивності під час фактичної роботи. Максимум економії часу інтенсивного виду можна досягти за умови, якщо затрати робочого часу машинно-тракторних агрегатів будуть зведені до мінімально стійких величин. Про інтенсивність роботи машинно-тракторних агрегатів дає уявлення коефіцієнт використання фонду робочого часу, що визначається відношенням часу чистої роботи МТА в зміні до тривалості зміни.

Основним вартісним показником ефективності використання машинно-тракторних агрегатів є експлуатаційні витрати. З затратами прямо пов'язані не тільки рівень використання техніки, але й обсяг виконання механізованих робіт.

В машиновикористанні виділяють два види затрат: незалежні від експлуатації техніки і виникаючі при її застосуванні.

Перші затрати вважаються основними, куди відносять амортизацію основних засобів, в т.ч. активних (машин), орендні затрати, податки, страхові платежі, різні відрахування.

Другі затрати є обіговими, власне експлуатаційними і включають вартість ремонтів, технічного обслуговування, паливно-мастильних матеріалів, оплату механізаторів.

Сума основних і експлуатаційних затрат створюють собівартість, яка розраховується на одиницю роботи, часу, площі.

Застосування техніки потребує відповідних основних затрат у формі амортизації, податків, відрахувань тощо і обігових затрат, пов'язаних безпосередньо з використанням машин. В собівартості виробництва продукції рослинництва експлуатаційні затрати займають близько 30%, а з амортизацією основних засобів вони становлять понад 40% всіх виробничих затрат.

Натуральним показником, який характеризує економічність використання машинно-тракторних агрегатів по витраті палива, є витрата палива на одиницю виконаної роботи.

Із-за низки об'єктивних чинників (підвищення вартості машин, паливно-мастильних матеріалів, витрат на ремонтно-обслуговуючі роботи, введення податків, тощо), а також численні недоліки в організації проведення механізованих робіт і використанні машинно-тракторних агрегатів стримують зниження експлуатаційних затрат на виробництво продукції рослинництва.

Вихід валової продукції рослинництва в розрахунку на одну гривню вартості машин і на одну гривню експлуатаційних затрат характеризують рівень віддачі вкладених господарствами засобів і коштів на придбання і використання машинно-тракторних агрегатів.

Ефективність застосування машинно-тракторних агрегатів на вирощуванні і збиранні даної сільськогосподарської культури (групи культур) можна характеризувати кількістю і якістю виробленої продукції, віднесеної до експлуатаційних затрат і окупністю собівартості затрат на виробництво продукції даної культури. Розрахункова формула має вигляд:

$$F_a = \frac{Y_0 \cdot B_n}{Z_{ек} \cdot Z_{ср}}$$

де

- F_a — ефективність використання МТА, на вирощуванні і збиранні врожаю даної культури (ц/грн.);
- Y_0 — оприбуткована урожайність даної сільськогосподарської культури (ц/га);
- $Z_{ек}$ — експлуатаційні затрати на вирощування і збирання даної культури (грн./га);
- B_n — реалізаційна вартість виробленої продукції (грн./га);
- $Z_{ср}$ — собівартість робіт на виробництво продукції (грн./га);

Важливішою умовою успішного проведення аналізу є правильний вибір джерел даних. На жаль матеріали статистичної і сільськогосподарської звітності (річний звіт господарства) не дають змоги проведення аналізу використання технічних засобів.

Основними джерелами даних для аналізу використання машинно-тракторних агрегатів є форми оперативної та бухгалтерської звітності. Технологічні карти, виробничі завдання механізаторським колективам, різні поточні документи, які циркулюють в господарстві та його підрозділах.

Синтетичним первинним документом для аналізу роботи машинно-тракторних агрегатів повинен бути **обліковий лист механізатора**.

В розробленій авторами формі облікового листа механізатора (табл. 19) містяться показники по продуктивності агрегату, використанню робочого часу, виконанні нормативного завдання, витраті палива, оплаті праці механізаторів, фіксуються причини незадовільної роботи агрегату.

Таблиця 19.

Форма поточного обліку використання машинно-тракторного агрегату

Господарство Підрозділ	Механізатор П.І.П.	Класність	Закріплена марка трактора, комбайна	Інвентарний номер	Шифр обліку роботи	Примітки

Дата виконання роботи	Назва культури і роботи	Склад агрегату	Н о р м а			Ф а к т и ч н о				О п л а т а		
			Змінно- го ви- робітку	Витрати палива на:		Відпра- цьовано часу	Вико- нано роботи	Процент виконан- ня змінної норми	Витра- чено палива	За розцін- кою	За обсяг викона- ної роботи	Додатко- ва оплата
				Од. роботи	Змінний виробі- ток							

Зворотний бік

Дата виконання роботи	Агротехнологічні умови виконання роботи	Якість виконання роботи (дотримання вимог агротехніки)	Рух палива		Причини недовиконання норми виробничого завдання;; недотримання якості роботи; перевитрати палива: простоїв МТА
			Наявність палива в тракторі, комбайні на початок роботи (зміни)	Залишок палива в тракторі, комбайні, по закінченню роботи (зміни)	

Відпрацьовано:	машино-днів	Виконано роботи: фізичних од. умовних од.	га, т	Витрачено: палива мастил	кг
	машино-змін		ет. га		кг

Механізатор

Обліковець-заправник

Керівник механізованого підрозділу

Агроном

Економіст

Бухгалтер

На нашу думку доцільно поновити облік та аналіз використання техніки в перерахунку на умовні еталонні показники, тим більше, що вони не відмінені і без них практично важко здійснювати аналіз порівняння рівня роботи машинно-тракторного парку в динаміці (по роках) та в розрізі господарств.

До стримуючих факторів зростання врожайності культур, а отже і підвищення рівня одержання сільськогосподарської продукції, відносяться низька якість виконання механізованих робіт і недоліки її оцінки та контролю. Якість виконання механізованих робіт здійснюється під впливом трьох суб'єктів машини (машинного агрегату), виконавця (механізатора) і організатора роботи (спеціаліста).

Конструктивні дані машин розраховані на визначену якість виконання механізованих робіт, проте у виробничих умовах вони повністю не реалізуються. Причина у багатьох чинниках: складі ґрунтів, технічному налагодженні агрегату, стані робочого матеріалу, погодних умовах, кваліфікації механізатора і т.д. Виходячи з приведених факторів у практиці встановлюються експлуатаційні якісні показники стосовно конкретних умов господарства.

Якість роботи механізатора повинна оцінюватись по експлуатаційних якісних показниках, які розробляються організаторами робіт. В рослинництві – це агроном і інженер господарства, які визначають склад машинного агрегату і його підготовку відповідно агротехнологічним, технічним і економічним вимогам, що пред'являються до виконуваної роботи. Вони задають нормативи якісних показників роботи виконавцям і допуски на ці показники. Контроль якості здійснюється як для запобігання браку в роботі, так і для оцінки результатів праці механізатора. Прийняті при випробуваннях машин методи оцінки якості робіт по способах виконання і затратах часу недоступні у поденному виробничому процесі, а візуальна оцінка роботи не гарантує достовірності одержуваних результатів. Тому вкрай необхідно для виробничих умов розробити прості доступні методи оцінки та контролю якості виконання механізованих польових робіт. З цією метою слід проаналізувати і узагальнити прийоми оцінки та контролю, якими користуються спеціалісти господарств, дані наукових досліджень, спеціальні нормативні спостереження за якістю роботи машинно-тракторних агрегатів у виробничих умовах. Показники якості необхідно виразити через кількісні величини, які дозволяють наочно оцінити механізовану роботу за допустимими відхиленнями від заданих агротехнологічних вимог по кожному оціночному критерію і в цілому по виконаній технологічній операції.

Для виробничих умов господарства раціональну систему організації оцінки та контролю виконання механізованих польових робіт приведемо на прикладі важливішої технологічної операції – оранці. Основне завдання оранки – перевертання, розпушення і переміщення орного шару. Глибину оранки встановлює агроном господарства з урахуванням особливостей поля, попередників і вимог сільськогосподарських культур, які будуть на даному полі висіватися або висаджуватися. З метою вирівнювання полів і покращення якості обробітку ґрунту необхідно періодично міняти напрямок оранки незалежно від конфігурації полів.

Агротехнологічні вимоги, що пред'являються оранці, нормативні якісні показники і допуски на них, правила регулювання орного агрегату, методи контролю та оцінки якості оранки доцільно оформляти у вигляді організаційно-технологічної картки або картки виробничих вимог додатком до технологічних карт на вирощування і збирання сільськогосподарських культур. Основні відомості на виконання оранки, що приводяться у виробничій картці:

1. **Агротехнічні вимоги.** Глибина оранки повинна відповідати заданій з допустимим відхиленням $\pm 2\text{с}$; рівномірність глибини знаходиться в межах $\pm 2\text{с}$; гребенистість поверхні з висотою гребенів не перевищує $\pm 5\text{с}$; прямолінійність борозен з допустимим відхиленням на 100 м не більше 7...10 см; пухкий ґрунт з мінімальною кількістю грудок розміром понад 10 см; приорювання поживних залишків, бур'янів і добрив на глибину не менше 15 см; не допустимість скритих і відкритих огривів.
2. **Комплектування і підготовка орного агрегату.** Найбільш поширеними на оранці є агрегати в складі тракторів К-700А, К-701 з дев'яти-, восьми-, та семикорпусними плугами; Т-150; Т-150К з шести-, п'яти- та чотирьохкорпусними плугами; ДТ-75, ДТ-75М з п'яти- та чотирьохкорпусними плугами. Регулювання навісного плуга проводять в навішеному положенні. Опущений на майданчик плуг повинен опиратися підшвами всіх корпусів без перекосу рами. Перекіс в поперечному напрямку усувають зміною довжини розкосів, а в повздовжньому – зміною довжини верхньої тяги. Глибину оранки регулюють зміною положення опорного колеса відносно рами по висоті з допомогою регулювального гвинта. Віддаль від нижньої точки обода колеса до площадки повинна бути на 2...3 см менша заданої глибини оранки. Обов'язковою є чистота робочих поверхонь корпусів і гострота ріжучих країв лемешів, наявність змінного комплекту відтягнутих і відточених лемешів.
3. **Підготовка поля і робота агрегату на загінці.** Підготовку поля до оранки проводять за 1...2 дні до роботи орних агрегатів. Поле очищають від поживних залишків, усувають перешкоди, розбивають на загінки; відбивають поворотні смуги, встановлюють віхи для перших проходів агрегатів. На полі застосовують в основному три способи руху: гоновий, діагональний, фігурний. При роботі на швидкості 8...10 км/год праві колеса тракторів К-700А, К-701 повинні рухатися по незораному полю на відстані не менше 30 см від стінки борозни, а трактора Т-150К — 28 см; права гусениця трактора Т-150 — 23 см, а тракторів ДТ-75, ДТ-75М — 15 см.
4. **Контроль і оцінка якості роботи.** Основні показники контролю і оцінки якості оранки приведені в таблиці 20. Контроль якості виконання оранки повинен бути поточним, який здійснюють механізатор і спеціаліст-організатор в процесі роботи та приймальним, який проводиться агрономом-контролером або приймальною робочою комісією по закінченню роботи.

Таблиця 20.

Показники контролю і оцінки якості оранки

Контрольні параметри	Метод контролю	Інструмент контролю	Нормативна градація якості	Оцінка якості
Глибина оранки	При поточному контролі вимірювання глибини борозни за останнім корпусом при першому проході агрегату; повторення виміру 2...3 рази за зміну. При приймальному контролі 15...25 замірів по діагоналі ділянки приладом, розробленим ВІВТІН або лінійкою при занурюванні її в ґрунт до твердої подошви. Із кількості замірів розраховують середньоарифметичне значення і зменшують його (20%) на рівень розпушеності ґрунту	Типовий борозномір; Прилад для контролю якості обробітку ґрунту ВІВТІН; Лінійка 500 мм	Відхилення від зданої глибини оранки становить: $\pm 1c$; $\pm 2c$; понад $\pm 2c$	“Добре”, “Задовільно”, “Незадовільно”
Рівномірність глибини оранки	При поточному контролі вимірюється глибина відкритої борозни за першим і останнім корпусами плуга. При приймальному контролі приладом ВІВТІН здійснюють 15-20 замірів і кожне значення фіксують на стрічці голкоуколювачем.	Типовий борозномір; прилад ВІВТІН	Різниця між глибиною борозни 1-го і останнього корпуса: $\pm 1c$; $\pm 2c$; понад $\pm 2c$	“Добре” “Задовільно” “Незадовільно”
Загортання рослинних решток і добрив	При поточному контролі оглядом стикування шарів при першому проході агрегату. При приймальному контролі оглядом стикування шарів по діагоналі ділянки.	Візуально	Процент ріллі з загортанням решток на глибину не менше 15 см: 100%; понад 80%; менше 80%	“Добре” “Задовільно” “Незадовільно”

Контрольні параметри	Метод контролю	Інструмент контролю	Нормативна градація якості	Оцінка якості
Рівність поверхні ріллі	При поточному і приймальному контролях заміряють довжину профілю гребенів і борозен поперечно напрямкам оранки	10-ти метровий шнур, з'єднаний з 2-х метровою стрічкою з сантиметровими поділками і два кілочки	Різниця між довжиною профілю і його проекцією: до 50 см (до 5%); до 70 см (до 7%); понад 70 см (понад 7%)	“Добре” “Задовільно” “Незадовільно”
Гребенистість поверхні ріллі	При поточному і приймальному контролях заміряють висоту гребенів і борозен в 10...15 місцях по діагоналі ділянки; оглядають стикування суміжних проходів агрегату.	Типовий борозномір; прилад ВІВТІН; лінійка; візуально	Поверхня ріллі злита, висота гребенів до 5 см висота гребенів понад 5 см	“Добре” “Задовільно” “Незадовільно”
Розпушеність ґрунту	При поточному і приймальному контролях в 10-ти місцях по діагоналі ділянки накладанням квадратної рамки на виорану поверхню, виміром і підрахуванням кількості грудок в рамці.	Рамка 1 x 1 м; метр складний металевий	Процент ріллі з грудками діаметром понад 10 см: до 15%; 15...20%; понад 20%	“Добре” “Задовільно” “Незадовільно”
Розриви між проходами агрегату, не виорані клинки, огріхи	При приймальному контролі оглядом по діагоналі ділянки	Візуально	Не допускаються	

Методи контролю якості робіт можна розділити на об'єктивні, що визначаються з допомогою вимірювальних засобів і суб'єктивні, які виконуються візуально і залежать від досвіду контролера.

Глибина оранки і її рівномірність є при основному і передпосівному обробітках ґрунту головними показниками оцінки.

Для вимірювання глибини оранки слід користуватися типовим борозноміром або приладом для контролю якості обробітку ґрунту, розробленого ВІВТІН. Ним роблять 15...25 замірів-уколів виораного ґрунту.

Якщо крапки уколів на стрічці приладу знаходяться в зоні ± 1 см від заданої глибини оранки, то якість виконання роботи добра, якщо позначка в зоні ± 2 см — задовільна і коли розсіювання крапок більш ± 2 см — незадовільна.

Якщо при замірі вказаним приладом ВІВТІН висота гребенів становить 3 ± 1 см (поверхня ріллі вважається зливою), то якість виконання оранки добра, при висоті гребенів 4 ± 1 см — задовільна і понад 5 см — незадовільна.

Оцінка та контроль приймання виконаної механізованої роботи направлені в підсумку на досягнення головної мети — своєчасне і якісне виконання технологічного процесу виробництва продукції рослинництва, шляхом стимулювання кількості і якості праці, затраченої виконавцями в цьому процесі.

Досвід свідчить, що потрібно оплачувати кожний вид робіт в залежності від якісної оцінки його виконання.

На оранці найбільш сприйнятливими можуть бути оціночні показники: «добре», «задовільно», «незадовільно».

При оцінці «добре» механізатору необхідно нараховувати додатково 20...25% оплати, за оцінки «задовільно» — залишати оплату на рівні 100% і при оцінці «незадовільно», обробіток ґрунту підлягає переробці за рахунок виконавця.

На практиці атестацію виконання оранки (або іншої технологічної операції) краще проводити, коли розряд (класність) механізатора відповідає розряду виконуваної механізованої роботи. Оранку необхідно доручати трактористам-машиністам I-II класів.

Основним контрольним документом по оцінці якості виконання механізованих робіт повинен бути талон попереджень (талон якості) механізатора. Форма талону приведена на рис. 14.

Талон попереджень вводиться з метою дотримання високої якості виконання робіт, попередження порушень встановленої технології, підвищення відповідальності механізатора за наслідки роботи, заслуженого стимулювання добросовісної праці, бережливого ставлення до техніки. В талоні попереджень перелічуються найбільш часті порушення агротехнологічних і технічних вимог та виробничої дисципліни, що штрафуються позбавленням додаткової оплати праці.

Позбавляти механізатора оплати праці вправі тільки правління господарства по представленню осіб, які мають право робити відмітки в талоні.

ТАЛОН ПОПЕРЕДЖЕНЬ

Тракториста-машиніста _____ класу

П.І.П.

району _____

області _____

Механізована бригада Виданий « _____ » _____ 200 ____ року

1. Наявність огривів при оранці, боронуванні, культивуванні, посіві.
2. Недотримання глибини обробітку ґрунту (оранка, культивування, міжрядний обробіток).
3. Недотримання глибини загортання і норми висіву насіння, доз добрив, отрутохімікатів і гербіцидів.
4. Відсутність поворотних смуг (оранка, посів).
5. Незадовільний обробіток країв поля (при оранці, культивуванні, посіві, боронуванні).
6. Несправність робочих органів або неправильне їх розставлення.
7. Некомплектність агрегатів.
8. Недотримання направленості і прямолінійності руху агрегатів.
9. Не очищуються робочі органи (незаточені лапи культиваторів, зуби і диски борін, диски сівалок).
10. Недотримання захисних зон, підрізання рослин при міжрядному обробітку ґрунту.
11. Недотримання швидкості обробітку (посів, міжрядний обробіток, боронування сходів).
12. Недотримання техніки безпеки і вимог по догляду за агрегатами.
13. Допускання втрат при збиранні урожаю.
14. Порухення трудової дисципліни (невихід без поважних причин на роботу, п'янка, угон трактора).

За порушення вказаних пунктів здійснюється відмітка в талоні

1. За одну відмітку в талоні механізатори позбавляються додаткової оплати на 25%.
2. За дві відмітки в талоні — 50%.
3. За три відмітки в талоні — 100%.

Особи, які мають право робити відмітки в талоні:

1. Керівник КСП, заступник керівника КСП.
2. Начальники служб (цехів), бригадири механізованих бригад, начальники механізованих загонів.
3. Працівники технічної інспекції.

Примітка

При непредставленні талону після закінчення польових робіт у визначений строк механізатори позбавляються додаткової оплати. Талон попереджень мати при собі.

Рис. 14. Зразок талону по контролю якості виконання польових робіт механізаторами

В кінці року талон попереджень здається механізатором у бухгалтерію для остаточного розрахунку. При переатестації механізатора на класність, талон пред'являється районній атестаційній комісії, яка приймає до уваги відмітки в них. Талон попередження вважається документом суворої звітності, строк дії - один рік.

Щоб успішно застосувати якісну оцінку механізованих польових робіт, потрібно здійснювати відповідні організаційні заходи:

- систематично проводити конкурси серед механізаторів на краще виконання орних, посівних, збиральних робіт;
- організувати курсову підготовку спеціалістів господарств по вивченню методів оцінки та контролю виконання механізованих робіт;
- впроваджувати нові форми заохочення виконавців за високу якість виконання механізованих робіт.

Важливо, в допомогу виробничникам забезпечити розробку і випуск інструкцій, рекомендацій, положень, пам'яток по визначенню якості різних видів механізованих робіт з урахуванням особливостей природно-виробничих зон.

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В МАШИНОВИКОРИСТАННІ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ПРАЦІ МЕХАНІЗАТОРІВ

Тема 10.

УПРАВЛІННЯ МАШИНОВИКОРИСТАННЯМ ТА МАШИНООБСЛУГОВУВАННЯМ

§ 10.1.

Внутрішньогосподарські машинні формування

Використання машинно-тракторного парку для виробництва сільськогосподарської продукції здійснюється через його організаційні форми.

Внутрішньогосподарські машинні формування найбільш наближені до сільгосптоваровиробників, де в конкретних умовах реалізуються агротехнологічні, технічні, економічні заходи, що направлені на застосування засобів механізації в аграрному виробництві.

Теорія інженерного менеджменту якраз і досліджує власні закономірності управління організаційними процесами створення і функціонування машинних структур постійного і тимчасового характеру. Для багатоукладного і реструктуризованого сільського господарства ці механізовані підрозділи не можуть бути єдиними.

В умовах реформування аграрного сектору, налагодження ринкових відносин між товаровиробниками, апробації форм різної власності виробничих і обслуговуючих спеціалізацій агропромислового комплексу механізм інженерного управління використанням технічних засобів поки-що недостатньо

відпрацьований. Йде активний науково-виробничий пошук раціональних форм машиновикористання та машинообслуговування в різних типах господарств.

З позицій інженерного менеджменту авторами зроблена спроба класифікувати за рядом характерних ознак основні організаційні форми внутрішньогосподарського і міжгосподарського використання машинно-тракторного парку (табл. 21).

Перш ніж обґрунтувати перспективні організаційні машиноформування, необхідно провести аналіз переваг і недоліків попередніх, тим більше, що деякі з них є раціональними.

Після розформування машинно-тракторних станцій і передачі техніки господарствам (1958-1959 рр.) машинно-тракторний парк опинився у складі колгоспно-радгоспних польових бригад. Вони стали називатися тракторно-польовими. За такими бригадами постійно закріплювалась земля і техніка для обслуговування рослинництва і виробництва відповідної продукції.

Тракторно-польові бригади мають у своєму складі механізаторів і працівників кінно-ручних робіт. Пізніше у господарствах створилися тракторно-комплексні і тракторні бригади. За першими закріплені рослинництво і тваринництво, а другі мають лише техніку і механізаторів, які обслуговують всі внутрішньогосподарські виробничі напрямки.

Слід відмітити, що в сучасних умовах господарювання терміни: “тракторно-польова”, “тракторно-комплексна”, “тракторна” бригади є застарілими. Враховуючи, що в цих підрозділах крім тракторів знаходяться інші енергетичні та робочі машини, то більш доцільно називати їх **механізовані бригади**.

Звичайно запропонована класифікація містить відомі умовності. На практиці характерні ознаки механізованих підрозділів не завжди співпадають. Класифікаційний аналіз проведено на базі кращих за виробничими досягненнями механізованих бригад, загонів і ланок.

Чисельний склад механізованих бригад відчутно коливається. Наприклад, в лісостепових господарствах Київської області середня бригада налічувала 39 механізаторів, але є бригади, де знаходилось від 20 до 50 і більше чоловік.

Якщо розміри механізованих бригад, головним чином, залежать від розмірів сільгоспприємств, то параметри механізованих загонів визначаються площами обслуговуючих сівозмін, а механізованих ланок – площами вирощуваних ними сільськогосподарських культур.

Оптимальний склад механізованого загону в зерносіючій степовій зоні 14...16 чоловік для обслуговування польових сівозмін площею 1900...2200 га. Механізовані ланки по вирощуванню одної-двох, здебільшого, просапних і технічних культур формуються з 2...4 механізаторів, а комплексні – з 6...8 механізаторів. Навантаження посівів на одного механізатора в ланці – 50...70 га.

Важливішу роль у вдосконаленні спільних форм використання техніки відіграє поглиблена спеціалізація внутрішньобригадної організації праці за технологічним регламентом вирощування продукції рослинництва (внесення добрив, підготовки ґрунту, сімба, догляд за рослинами, збирання врожаю і т.д.).

Таблиця 21.

Класифікація основних організаційних форм колективного використання машинно-тракторного парку

Характерні ознаки	Механізовані бригади:			Механізовані загони:			Механізовані ланки:			Механізовані формування:	
	Тракторно-польові	Тракторно-комплексні	Тракторні	Спеціалізовані	Комплексні	Міжгосподарські	Монокультурні	Технологічні	Комплексні	Орендні	Підрядні
Основи створення механізованих структур	Передача техніки МТС господарствам			На базі механізованих бригад			В складі механізованих бригад і загонів			Оренда і придбання техніки	
Обслуговуючі галузі сільськогосподарського виробництва	Рослинництво	Рослинництво, тваринництво	Всі галузі господарства	Спеціалізовані роботи	Польові і кормові сівозміни	Окремі польові роботи	Одна-дві с./г. культури	Взаємозв'язані технологічні операції	Декілька с./г. культур	Рослинництво	Окремі механізовані роботи
Закріплення землі	Постійне		Відсутнє	Період ротації сівозмін	Відсутнє	Сезонне	Відсутнє	На протязі років	Відсутнє		Відсутнє
Підпорядкування	Загальногосподарське			Відділкове, цехове		Районне	Бригадне			Самостійне	
Самостійність у виконанні технологічних процесів	Обов'язкова		Відсутня	Неможлива	Обов'язкова	Відсутня	Обов'язкова	Неможлива	Часткова	Можлива	Відсутня
Період функціонування механізованих структур	Постійний			Сезонний	Постійний	Тимчасовий	Сезонний	Тимчасовий	Постійний	Сезонний	Тимчасовий
Способи закріплення техніки за механізаторами	Індивідуальний			Груповий			Колективний			Індивідуальний	
Методи виконання механізованих робіт і використання МТА	Потоково-комплексний			Безперервного виробництва			Мілкогрупове використання техніки			Потоково-цикловий	
Організація технічного обслуговування машин	Внутрішньогосподарська					Спеціалізована	Бригадна			Автономна	
Принципи формування виробничих завдань і відносин	Норми виконання робіт. Індивідуально-облікова система			Завдання по обсягах робіт. Колективний підряд			Завдання по виробництву продукції. Госпрозрахунок			Маркетинг. Договори	

Виникає необхідність створення в складі постійних механізованих бригад тимчасових технологічних ланок. Ланкова організація праці дозволяє більш раціонально використовувати технологічні групи машин в механізованій бригаді при виконанні комплексу робіт, особливо, в напружені періоди.

Схема трансформування механізованих бригад в технологічні ланки по виконанню весняно-польових і літніх збиральних робіт приведена на рис. 15 і 16.

Згідно технологій і обсягів робіт у кожній ланці концентруються необхідні машинно-тракторні агрегати, якими виконуються послідовно технологічні операції в розрізі сільськогосподарських культур. Механізатори і техніка ланок потребують відповідно побутового і технічного обслуговування. Ці функції, а також контроль за своєчасним і якісним виконанням механізованих робіт та економним витрачанням палива здійснюються тимчасовими робочими групами, які також входять до складу весняно-посівного та літнього збирально-транспортного комплексів.

Аналізуючи вітчизняний досвід сільськогосподарського машинобудування за 20...90-ті роки, можна прогнозувати основні принципи розвитку виробничих форм і відносин при застосуванні машинно-тракторного парку.

По-перше, це колективна основна використання технічних засобів.

По-друге, це створення мобільних або маневрених механізованих підрозділів (загонів, колон, комплексів) по машинообслуговуванню сільськогосподарських товаровиробників. Прототипами сучасних мобільних механізованих підрозділів були відомчі і міжгосподарські механізовані загони для виконання окремих видів робіт в найбільш напружені періоди сільськогосподарського року.

По-третє, оптимальні розміри і склад мобільних підрозділів визначаються через об'єми і види виконуваних робіт. Досвід госпрозрахункових механізованих формувань у рослинництві, працюючих на кінцевий результат методом колективного підряду, а пізніше і оренди свідчить про посилення впливу економічних важелів на оптимізацію виробничих форм машиновикористання.

В четверте, виробничі завдання і відносини мобільних механізованих підрозділів ґрунтуються на маркетингу і договірних засадах. Це стверджується зарубіжним досвідом і вітчизняною практикою роботи підрядних формувань у рослинництві.

В п'яте, колективи мобільних механізованих підрозділів складаються з механізаторів нової формації, які працюють на трьох-чотирьох типах енергомашин, володіють двома-трьома суміжними професіями, досконало знають агротехніку і технологію виробництва продукції рослинництва. Це є обов'язковою умовою будь-якого механізаторського колективу в нових умовах господарювання.

Весняно-посівний комплекс КСП

Постійна механізована бригада

Тимчасова механізована ланка № 1 по внесенню добрив і догляду за посівами озимих та багаторічних трав:

- боронування посівів;
- підготовка міндобрив;
- навантаження і транспортування;

Тимчасова механізована ланка № 2 по підготовці насіння та внесенню пестицидів;

- протруювання насіння;
- транспортування пестицидів і води;
- внесення пестицидів.

Тимчасова механізована ланка № 3 по закриттю вологи та підготовці ґрунту до сівби:

- закриття вологи;
- передпосівний обробіток ґрунту;
- розкидання органічних добрив;
- приорування органічних добрив.

Тимчасова механізована ланка № 4 по сівбі та садінню с./г. культур:

- транспортування насіння та міндобрив до посівних агрегатів;
- завантаження агрегатів;
- сівба та садіння с./г. культур

Тимчасові обслуговуючі групи

Група технічного обслуговування та забезпечення паливом агрегатів:

- пересувна ремонтна майстерня;

- набір запасних частин;
- автозаправник паливом

Група побутового та медичного обслуговування працівників комплексу:

- пересувні вагончики;
- душові установки;
- пересувний медпункт;
- автотранспорт для доставки страв

Група спеціалістів КСП по контролю за якістю і своєчасністю виконання польових робіт та економним витрачанням

паливно-мастильних матеріалів

Рис. 15. Схема трансформування механізованої бригади весняно-посівного комплексу

Літній збирально-транспортний комплекс КСП

Постійна механізована бригада

Тимчасова механізована ланка № 1 по підготовці полів до збирання зернових культур:

- розбивка полів на загінки;
- обкоси і прокоси полів;
- підготовка поворотних смуг;
- оборювання полів

Тимчасові комбайново-транспортні та жаткові ланки № 2, 3, 4;

- скошування хлібів у валки;
- підбирання і обмолот валків;
- пряме комбайнування;
- транспортування зерна на тік;
- транспортування половин на ферму.

Тимчасова механізована ланка № 5 по збиранню незернової частини урожаю:

- збирання копиць соломи і транспортування їх до місць скиртування;
- транспортування подрібненої соломи від комбайнів;
- скиртування соломи.

Тимчасова механізована ланка № 6 по первинному обробітку пожнивної площі:

- лущення стерні;
- дискування ґрунту.

Тимчасові обслуговуючі групи

Група технічного обслуговування та забезпечення паливом збирально-транспортних агрегатів:

- пересувна ремонтна майстерня;
- набір запасних частин;
- автозаправник паливом;
- резервні комбайни

Група побутового та медичного обслуговування працівників комплексу:

- пересувні вагончики;
- душові установки;
- пересувний медпункт;
- автотранспорт для доставки страв

Група спеціалістів КСП по контролю за якістю і своєчасністю виконання збиральних робіт та економним витрачанням паливно-мастильних матеріалів

Рис. 16. Схема трансформування механізованої бригади літнього збирально-транспортного комплексу

Сучасна технічна політика в сільськогосподарському виробництві пов'язана з реструктуризацією аграрного сектора.

Стосовно підрозділів машинообслуговування аграрних товаровиробників, то вони формуються в умовах приватизації землі, багатокладності господарювання, становлення ринкових відносин, спаду ресурсного забезпечення, поновлення технологій, створення технічного ринку засобів механізації тощо. Пріоритетними зараз повинні стати такі технічні формування, як машинно-технологічні станції, фермерські кооперативи по наданню машинопослуг, рентингові товариства, бази і пункти прокату машин. Їх діяльність доцільно здійснювати на кооперативних засадах і принципах самофінансування. Не виключена кредитна підтримка держави в комплектуванні таких підрозділів новою високопродуктивною технікою вітчизняного та зарубіжного виробництва. Для матеріально-технічної бази заново створених формувань по машинообслуговуванню та машиновикористанню потрібно максимально використовувати виробничий потенціал колишніх підприємств РТП, агротехпостачу та сільгоспхімії.

Виходячи з сучасних типів сільськогосподарських товаровиробників, а це, насамперед: невеликі селянські (фермерські) господарства, засновані на приватній власності; середні за розмірами землекористування господарства (ПОП, СТОВ, СВК, АСТ); великі сільськогосподарські формування (акціонерні товариства, агропромислові фірми та об'єднання), засновані на колективних засадах господарювання і для них повинні бути створені прийнятні форми машиновикористання та машинообслуговування.

Для дрібнотоварних фермерських господарств необхідні трактори 0,4...0,6...0,9...1,4 тс, із відповідним шлейфом робочих машин. Для кожного фермера обов'язковим є наявність: трактора, ґрунтообробного агрегату, косарки, навантажувача, причепа. Іншу сільськогосподарську техніку доцільно сконцентрувати на прокатних пунктах МТС, в фермерських машинокооперативах, машинотовариствах, при сільських Радах.

Середнім господарствам (1000...2000га) потрібно мати машини основних технологічних призначень (трактори, ґрунтообробні знаряддя, посівні та збиральні комплекси, вантажно-транспортні засоби). Високопродуктивну і спеціальну техніку доцільно об'єднувати в МТС, мобільні механізовані загони, інженерно-технічні центри тощо.

У великих за розмірами господарствах (від 5000 га) склад машинно-тракторного парку повинен бути власним і зосереджуватися у внутрішньогосподарських механізованих підрозділах.

У ближній перспективі поновлення машинно-тракторного парку повинно відповідати більш чіткій виробничій спеціалізації реформованих і заново створених сільськогосподарських підприємств. Необхідно, щоб потреба в технологічних комплексах машин базувалась на стабільності виробничого напрямку вирощування сільськогосподарських культур в найсприятливіших зонах України.

§ 10.2.

Обслуговуючі машинні кооперативи та товариства зі спільного обробітку землі

В системі інженерного управління центральною ланкою є машиновикористання та машинообслуговування в аграрному виробництві. Насамперед, це стосується умов, коли кількість засобів механізації на селі скоротилися в 2,5...3 рази, рівень зносу машин досяг 80...90%, коефіцієнт їх технічної готовності знизився до 0,6...0,65.

Головна функція інженерного менеджменту полягає в створенні та ефективному функціонуванні принципово нових, на кооперативних засадах, організаційних форм використання сільськогосподарської техніки; оптимізації їх розмірів по кількості машин і чисельності механізаторів з тим, щоб повні обсяги механізованих робіт по виробництву аграрної продукції виконувались в сприятливі агростроки з мінімальними матеріальними та трудовими ресурсами.

Кооперування як процес об'єднання коштів, матеріально-технічних і трудових ресурсів і як форма співпраці на договірній та взаємовигідній основі, створює реальну можливість сільгосптоваровиробникам в сучасних умовах ефективно застосовувати високопродуктивну техніку та новітні технології.

Нові аграрні структури, які сформувалися на базі колгоспно-радгоспної системи поки-що терплять дефіцит матеріально-фінансових засобів, що спонукає їх шукати поряд з традиційними формами використання техніки більш ефективні.

В пригоді стає зарубіжний досвід форм застосування техніки (гуртки по обміну машинами, машинокооперативи, машинні ринги, товариства тощо), в основі яких лежить скорочення затрат на механізацію. Основні переваги спільного використання технічних засобів – зниження витрат і скорочення потреби в машинах.

До основних мотивів створення вітчизняних кооперативних формувань зі спільного використання техніки слід також віднести:

- високу вартість машин, які одноосібно важко купити і обслуговувати;
- досить малі об'єми механізованих робіт в фермерських агроструктурах і недоцільність мати в невеликих господарствах машинні комплекси, які використовуються протягом короткого періоду;
- надання сільгоспвиробникам засобів механізації в оренду та прокат;
- використання членами машиноформувань технічних засобів на рівних умовах;
- одержання прибутку на вкладені паї від надання клієнтам машинопослуг.

Найбільш прийнятними формами кооперування господарств у машиновикористанні можуть бути:

- неформальні об'єднання сільгосптоваровиробників зі спільного використання машин (механізаторські гуртки);
- машинні кооперативи;
- машинні товариства зі спільного використання техніки, що об'єдналися землею;
- міжгосподарські машинно-технологічні станції (ММТС);
- машинопрокатні пункти.

Характерні ознаки даних форм машинокооперування наведені в табл. 21.

Найбільш простою формою кооперування сільгосптоваровиробників у машиновикористанні є механізаторські гуртки, що діють на принципах сусідської взаємодопомоги.

Здебільшого їх учасники (до 5-ти чоловік) – дрібні та середні фермери і власники особистих підсобних господарств. Між учасниками механізаторського гуртка повинна існувати спільна угода і неформальні виробничі відносини. Тут не має юридичних зобов'язань, пайових внесків і управлінських витрат. Кожний учасник гуртка залишається власником своїх засобів механізації і обмінюється ними.

Наприклад, у одного фермера знаходиться косарка КОН-2,2, інший має прес-підбирач ППР-110. У фермерів по 35 га багаторічних трав на сіно. Найбільш сприятливий агрострок скошування трав на сіно становить три дні. Щоб вкластися в даний час, кожний фермер повинен використати агрегат ХТЗ-5020+КОН-2,2, протягом 1,5 дня в дві зміни:



Виходячи з цього, угодою слід передбачити, що фермери працюють один в одного одну зміну (8 год.), щоб забезпечити двозмінне використання агрегату для скошування трав. Послуга за використання косарки КОН-2,2 компенсується використанням прес-підбирача ППР-110 на підбиранні валків і пресуванні сіна. Ця робота повинна бути виконана протягом наступних трьох днів. Машинний агрегат ХТЗ-5020+ППР-110 кожним фермером використовується 1,5 дні в дві зміни:



Доцільно, щоб обмін технічними засобами був рівноцінним по вартості та призначенню машинних агрегатів. Так, можна обмінятися плугами, культиваторами і дисковими боронами, різними сівалками; машинами для внесення мінеральних добрив і гербіцидів; зернозбиральними і силосозбиральними комбайнами тощо.

Таблиця 21.

Класифікація основних ознак кооперативних форм
машинообслуговування вітчизняних сільгосптоваровиробників

Організаційно-правові основи	
Механізаторські гуртки по обміну засобами механізації	Об'єднання сільгосптоваровиробників зі спільного використання техніки шляхом її обміну по простій угоді
Машинно-технологічні (механізаторські) кооперативи	Організація сільгосптоваровиробників для надання механізованих послуг своїм членам, яка функціонує на безприбутковій основі
Машинні товариства зі спільного обробітку землі	Господарська машиноструктура сільгосптоваровиробників, об'єднаних землею і виробничим майном для ефективного використання техніки
Міжгосподарські машинно-технологічні станції	Комерційне машиновикористання для техніко-технологічного забезпечення сільгосптоваровиробників з метою отримання прибутку
Установчі документи	
Механізаторські гуртки по обміну засобами механізації	Угоди між учасниками обміну технікою
Машинно-технологічні (механізаторські) кооперативи	Рішення загальних зборів – членів сільгосптоваровиробників і Статут кооперативу
Машинні товариства зі спільного обробітку землі	Установчий договір і Положення про машинне товариство
Міжгосподарські машинно-технологічні станції	Установчий договір про створення ММТС і Статут ММТС
Статутний капітал	
Механізаторські гуртки по обміну засобами механізації	—
Машинно-технологічні (механізаторські) кооперативи	Пайові внески членів сільгосптоваровиробників кооперативу
Машинні товариства зі спільного обробітку землі	Земельні та майнові паї інвесторів товариства
Міжгосподарські машинно-технологічні станції	Вклади засновників ММТС

<i>Органи управління</i>	
Механізаторські гуртки по обміну засобами механізації	Збори учасників, при потребі координатор механізаторського гуртка
Машинно-технологічні (механізаторські) кооперативи	Загальні збори. Правління. Голова, при потребі виконавчий директор механізаторського кооперативу
Машинні товариства зі спільного обробітку землі	Збори учасників. Правління і керуючий машинним товариством
Міжгосподарські машинно-технологічні станції	Збори засновників. Директор і Рада ММТС
<i>Принципи управління</i>	
Механізаторські гуртки по обміну засобами механізації	Кожний учасник – один голос
Машинно-технологічні (механізаторські) кооперативи	Один член – один голос
Машинні товариства зі спільного обробітку землі	Визначається Положенням
Міжгосподарські машинно-технологічні станції	Визначається Статутом
<i>Виробничі відносини з клієнтами</i>	
Механізаторські гуртки по обміну засобами механізації	Обмін послугами
Машинно-технологічні (механізаторські) кооперативи	Некомерційні відносини з членами - сільгосптоваровиробниками
Машинні товариства зі спільного обробітку землі	Надання машинопослуг по собівартості інвесторам; комерційні відносини з іншими клієнтами
Міжгосподарські машинно-технологічні станції	Комерційні відносини з клієнтами

<i>Розподіл прибутку</i>	
Механізаторські гуртки по обміну засобами механізації	—
Машинно-технологічні (механізаторські) кооперативи	Дохід розподіляється пропорційно участі членів сільгосптоваровиробників в економічній діяльності кооперативу
Машинні товариства зі спільного обробітку землі	Прибуток розподіляється у формі дивідендів на внесений у товариство капітал
Міжгосподарські машинно-технологічні станції	Прибуток розподіляється на вклад засновників МТС

Такий двосторонній обмін механізаторськими послугами є першим етапом спільного використання техніки способом кооперації на шляху до створення машинних кооперативів та машинних товариств.

Новою формою зі спільного використання технічних засобів є машинні або механізаторські кооперативи. Вони створюються на добровільних засадах невеликими, компактними в географічному відношенні, групами (до 10 чол.) сільгосптоваровиробників виключно для власного машинообслуговування.

Для не членів кооперативів машинопослуги визначаються як додаткова діяльність, що обмежується 20%-м товарообігом відповідно до Закону України “Про сільськогосподарську кооперацію”. Кожен член машинного кооперативу повинен внести пайовий внесок у кооперативний пайовий фонд пропорційно до отримуваних машинопослуг. Пайові внески можуть бути у вигляді техніки, обладнання, робочих приміщень, коштів. Сільгосптоваровиробники – члени кооперативу є його клієнтами та власниками. Кожен член машинного кооперативу визначає для себе обсяг та вид машинопослуг і зобов’язання по їх виконанню. Сумарний обсяг робіт по кожному агрегату повинен відповідати його потужності з тим, щоб забезпечити повне завантаження машин.

Наприклад, кооператив має одну кукурудзяну сівалку СУПН-8, для максимального завантаження якої протягом семи днів роботи (98 год.) при тривалості робочого дня 14 год. і продуктивності посівного агрегату МТЗ-80/82+СУПН-8 = 3,01 га/год., посівна площа під кукурудзою членів машинного кооперативу повинна бути 295...300 га.

Якщо кооператив має два зернозбиральних комбайни “Дон-1500”, то при проведенні жнив протягом 14-ти днів (224 год.) з тривалістю робочого дня 16 год. і продуктивністю комбайна 1,08 га/год (урожайність зернових 40 ц/га) загальна площа зернових культур сільгосптоваровиробників машинного кооперативу буде складати 480...485 га.

Орієнтовні розміри машинних кооперативів у залежності від спеціалізації виконання механізованих робіт і максимального завантаження агрегатів приведені в таблицях 22, 23, 24.

Орієнтовні розміри (за наявністю техніки) машинних кооперативів по вирощуванню зернових культур (Степова зона)

<i>Структура посівних площ</i>		<i>Структура машинно-тракторного парку</i>		
Сільськогосподарські культури	(га)	Найменування	марки машин	Кількість (шт.)
Озима пшениця	140	Трактори:	ХТЗ-17021	1
			ПМЗ-6АКЛ	2
Ячмінь ярий	140	Борона дискова	БДН-3,2	1
		Плуги:	ПЛН-5-35	1
			ПЛН-3-35	2
		Борони зубові:	БЗТС-1,0	1(21)
БПШ-8	2(8)			
БСО-4А	1			
Горох	140	Машина для внесення мінеральних добрив	МВУ-0,5А	1
		Комбінований агрегат	АРВ-8,1-0,2	1
Гречка	70	Сівалки: зернова кукурудзяна	СЗ-3,6А	1
			СУПН-8А	1
		Культиватор-розпушувач	КРН-5,6	1
		Обприскувач	ОП-2000-2-М	1
Кукурудза на зерно	140	Зернозбиральні комбайни:	КЗС-9-1	1
			“Славутич”	1
			СК-5 “Нива”	1
		Жниварка	ЖБН-3,6	1
		Приставки: для збирання круп’яних культур для збирання кукурудзи на зерно	ПКК-5	1
			ПЗКС-6	1
Косарка	КРС-2	1		
Граблі	ГП-Ф-6	1		
Багаторічні трави на сіно	70	Прес-підбирач	ППР-110	1
		Навантажувач фронтальний	ПС-0,5/0,8Б	1
		Причепи:	ПСС-30	1
			ММЗ-771Б	1
	2ПТС-453	4		

Таблиця 23

Орієнтовні розміри (за наявністю техніки) машинних кооперативів по вирощуванню зернових і технічних культур (Лісостепова зона)

<i>Структура посівних площ</i>		<i>Структура машинно-тракторного парку</i>				
Сільськогосподарські культури	(га)	Найменування	марки машин	Кількість (шт.)		
Озима пшениця	98	Трактори:	ХТЗ-17021	1		
			ПМЗ-6АКЛ	2		
		Борона дискова	БДВ-6,5	1		
		Плуги:	ПЛН-5-35	1		
			Борони зубові:	БЗСС-1,0	1(21)	
	ЗОР-0,7	1				
Горох	49	Машина для внесення добрив: мінеральних органічних	МВУ-0,5А	1		
			МТО-12	1		
Гречка	49	Комбінований агрегат	АК-4	1		
			Сівалки: зернова комбінована	СЗ-3,6А	1	
	СУ-12 "Орізон"	2				
Кукурудза на зерно	25	Культиватори-розпушувачі:	УСМК-5,4	1		
			КРН-5,6	1		
		Обприскувач	ОП-2000-2М	1		
		Зернозбиральний комбайн	"Дон-1500"	1		
		Жниварка	ЖБН-3,6	1		
		Приставки:				
			для збирання круп'яних культур	ПКК-10	1	
			для збирання кукурудзи на зерно	КМД-6	1	
			Навантажувач фронтальний	ПС-0,5/0,8Б	1	
			Цукрові буряки	200	Гичкозбиральна машина	БМ-6Б	1
		Очисник головок коренеплодів			ОГД-6А	1
		Копач-валкоутворювач			КВЦБ-1,2 "Борекс"	1
Підбирач-навантажувач коренів	ПНБВ-1,6 "Борекс"	1				
Причепи:	СПС-4	1				
	2ПТС-453	2				

Орієнтовні розміри (за наявністю техніки) механізаторських кооперативів по вирощуванню картоплі (Поліська зона)

<i>Структура посівних площ</i>		<i>Структура машинно-тракторного парку</i>		
Сільськогосподарські культури	(га)	Найменування	Марки машин	Кількість (шт.)
Озиме жито	144	Трактори:	ХТЗ-5020	1
			ПМЗ-6АКЛ	1
Люпин на зерно	72	Борона дискова	БДН-1,3	1
			Плуги:	ПЛН-3-35	1
Картопля	144	Борони зубові:		ПЛН-2-30	1
			БПШ-8	2(8)
		Машини для внесення добрив: – мінеральних; – органічних	ЗБП-0,6А	1
			МВУ-0,5А	1
		МТО-3	1	
		Комбінований агрегат	АГ-1,8-15	1
		Сівалки: зернова	СЗ-3,6А	1
		Картоплесаджалка	КС-4	1
		Культиватор-окучник	КРН-4,2	1
		Обприскувач	ОПШ-15-03	1
		Гичкозбиральна машина	ТВ-6	1
		Картоплекопачі:	КСТ-1,4А-2	1
			КД-2	1
		Навантажувач фронтальний	ПС-0,5/0,8Б	1
Причіп	1ПТС-2Н	1		
Зернозбиральний комбайн	КЗП-2	1		
Жниварка	ЖБН-3,6	1		

Машинні кооперативи працюють на принципах демократичного управління: один член – один голос. Рішення приймаються загальними зборами за згодою всіх членів кооперативу.

Поточне управління машинним кооперативом здійснює Правління, яке обирають Загальні збори. В свою чергу Правління обирає голову кооперативу з числа його членів. В іншому випадку Правління машинного кооперативу може призначати (не з числа членів) виконавчого директора, який здійснює оперативне керівництво під контролем Правління.

Облік і документацію веде бухгалтер, що здебільшого працює за сумісництвом.

Експлуатацією кооперативної техніки та її ремонтом займаються відповідно водії-механізатори і механізатори-ремонтники, які можуть бути найманим персоналом. Якщо в машинному кооперативі немає найманих працівників, догляд за технікою здійснюють самі члени. По кожній машині персонально закріплюється відповідальний за її працездатний стан.

Для виконання механізованих робіт між обслуговуючим машинним кооперативом та сільськогосподарським підприємством (іншим замовником) укладається договір, який є предметом співробітництва сторін з метою збільшення виробництва аграрної продукції. (Форма 1)

На основі приведених вище постійних і змінних витрат розраховуються планові (орієнтовні) кооперативні ціни за машинопослуги. В кінці року зіставляється різниця між орієнтовними і реальними витратами для визначення економічного результату.

Результат річної роботи машинного кооперативу не є прибутком, а є його доходом і підлягає розподілу серед членів-сільгосптоваровиробників у вигляді кооперативних виплат пропорційно їх участі в економічній діяльності кооперативу.

Машинні кооперативи не орієнтовані на одержання прибутків, тому вони є безприбутковими структурами механізаторської кооперації.

Розміри виплат на паї регулюються Законом.

В касі машинного кооперативу залишаються лише амортизаційні відрахування, що необхідні для поновлення технічних засобів.

Машинний кооператив є обслуговуючим і не являється формою колективного господарства. Він не займається сільськогосподарським виробництвом (на відміну від виробничого кооперативу).

Сільгосптоваровиробники – члени машинного кооперативу – мають власні господарства (землю, господарське майно), від якого вони отримують прибуток, а машинопослуги кооперативу направлені на збільшення цього прибутку від ведення власних господарств.

Однією з пріоритетних форм кооперування у машиновикористанні для заново створених агроформувань (СВК, ПОП, СТОВ, АСТ) на базі реструктуризованих КСП є машинні товариства зі спільного обробітку землі.

Кооперативні машинні товариства потрібно утворювати на добровільних засадах як власниками земельних паїв і виробничого майна шляхом об'єднання їх в одному агроформуванні, так і в процесі організації КСП, шляхом передачі землі та майнових паїв колишніх господарств нинішнім сільгосптоваровиробникам, які виявили бажання стати членами машинних товариств зі спільного обробітку землі.

ДОГОВІР

на виконання сільськогосподарських робіт обслуговуючим машинним кооперативом

“ _____ ” _____ 200 ____ р.

“Замовник”: сільськогосподарське підприємство с. (снт) _____
_____ району _____
області в особі голови _____, що діє
на підставі Статуту з одного боку, і “Виконавець”: обслуговуючий машинний
кооператив _____ в особі директора
_____, що діє на підставі Статуту
з іншого боку, уклали даний договір про наступне:

1. Предмет договору

Предметом договору є співробітництво сторін по збільшенню виробництва сільськогосподарської продукції шляхом впровадження прогресивних технологій і ефективного використання техніки.

Виконавець бере на себе зобов'язання виконати силами його машин, механізмів та із залученням інших матеріально-технічних ресурсів роботи по вирощуванню та збиранню сільськогосподарських культур на землях Замовника на площі _____ гектарів.

Обсяги і вартість виконання робіт в розрізі культур є невід'ємною частиною цього договору.

2. Права і обов'язки Замовника

Замовник зобов'язується надати Виконавцю земельні ділянки для виконання робіт по вирощуванню сільськогосподарських культур.

Перед початком робіт представники Замовника і Виконавця перевіряють площі на придатність їх до обробітку.

Провести своєчасну оплату виконаних робіт. За надані послуги Замовник проводить оплату грошами відповідно до домовленості сторін на рівні діючих цін на ці послуги на момент проведення розрахунків.

Загальна сума виконаних робіт складає _____ грн. Вартість робіт в розрізі їх видів та культур є невід'ємною частиною договору.

За домовленістю сторін Замовник попередньо оплачує Виконавцю _____ % вартості договірних робіт коштами.

Інформувати населення, юридичних осіб та інших суб'єктів господарювання, які розміщені в суміжній із Замовником території, про проведення робіт з хімічними засобами захисту рослин, разом з Виконавцем позначає оброблені площі табличками.

Зобов'язується прийняти від Виконавця виконані роботи в тижневий термін після закінчення робіт. Приймання виконаних робіт оформляється Актом приймання робіт, який підписується представниками обох сторін і скріплюється печаткою.

Надавати Виконавцю на його прохання за відповідну плату складські приміщення, ангари, гаражі та інші приміщення для зберігання техніки, матеріалів, одержаної продукції.

3. Права і обов'язки Виконавця

Виконувати роботи з дотриманням агротехнічних вимог і зоотехнічних правил по якості і строках.

Розробляти спільно з Замовником та запроваджувати у виробництво досягнення науки і передового досвіду.

Вести окремо у своєму балансі облік витрат на виробництво згідно предмету договору та надавати господарству необхідні дані бухгалтерського обліку.

Забезпечувати за свій рахунок паливо-мастильними матеріалами трактори, автомобілі, самохідні комбайни. У випадку, коли ці ресурси забезпечує Замовник – робити взаєморозрахунки.

4. Відповідальність сторін

У випадку невиконання обов'язків по цьому договору кожна із сторін вправі розірвати договір попередньо попередивши про це іншу сторону не пізніше, ніж за 10 днів.

В разі невиконання чи порушення термінів проведення робіт з вини Виконавця внаслідок чого це призведе до недобору урожаю, останній сплачує Замовнику штраф у розмірі _____% від вартості продукції.

За необгрунтовану відмову від приймання виконаних Виконавцем робіт, а також за порушення термінів розрахунків Замовник сплачує Виконавцю штраф у розмірі _____% від суми, що підлягає оплаті за кожний день прострочки платежу.

В разі виникнення суперечок між сторонами в процесі виконання цього договору сторони приймають міри до врегулювання спірних питань шляхом переговорів. При недосягненні згоди спір передається на розгляд до арбітражного суду.

Договір складений у двох примірниках, кожен із якого має однакову юридичну силу.

5. Юридичні адреси сторін

Замовник

Виконавець

М.П. (підпис)

М.П. (підпис)

До договору додається акт приймання-здачі виконаних робіт та проведення розрахунків представлений формою 2.

Форма 2

Обслуговуючий машинний кооператив: “Виконавець”	Господарство: „Замовник”
Адреса: _____	Адреса: _____
Р/рах. _____	Р/рах. _____
МФО _____	МФО _____
Код _____	Код _____

АКТ ПРИЙОМУ – ЗДАЧІ
виконаних робіт та проведення розрахунків
№ _____ від “___” _____ 200__ р.
до договору № _____ від “___” _____ 200__ р.

Ми, що нижче підписалися: представник обслуговуючого машинного кооперативу _____ з однієї сторони та представник Господарства _____ з іншої сторони склали цього акта про те, що обслуговуючий машинний кооператив виконав на замовлення Господарства роботи по _____ в обсязі _____ га (тонн, тн/км).

На виконання умов договору № _____ від “___” _____ 200__ року Господарство зобов’язується перерахувати обслуговуючому машинному кооперативу _____ (кількість гривень)

Господарство раніше перерахувало обслуговуючому машинному кооперативу _____ (кількість гривень)

По даному акту Господарство повинно для остаточного розрахунку за виконані роботи перерахувати обслуговуючому машинному кооперативу _____ до “___” _____ 200__ р. (кількість гривень)

Замовник не має претензій до Виконавця щодо якості виконаних робіт.

За обслуговуючий машинний кооператив: _____ М.П.	За Господарство: _____ М.П.
--	-----------------------------------

Машинообслуговування сільгосптоваровиробників здійснюється за детально розробленим комплексним план-графіком виконання польових робіт форма якого представлена у вигляді таблиці 25.

Для складання плану члени машинного кооперативу попередньо (за декілька тижнів) надають Правлінню необхідну інформацію про обсяги робіт та особливості їх виконання. Підвищена увага робочим план-графіком приділяється черговості виконання замовлень, маршрутному руху агрегатів, стану полів (посівів), потреби в пальному, добривах, насінні, пестицидах.

Таблиця 25.

Робочий план-графік виконання механізованих робіт обслуговуючим машинним кооперативом

Склад агрегату	П.І.Б. механізатора	Місце роботи (господарство, бригада, присадибна ділянка)	Сільськогосподарська культура	Вид роботи	Обсяг роботи, га; т; тКм	Норма змінного виробітку агрегату, га; т; тКм	Строки виконання робіт		Витрата палива, кг	
							початок	кінець	на одиницю роботи	всього

Машинний кооператив надає машинопослуги своїм членам-клієнтам по собівартості використання кожної одиниці техніки.

Собівартість складають:

- оренда виробничої бази;
- електроенергія;
- загальновиробничі витрати;
- амортизація;
- ремонт і технічне обслуговування машин;
- виплата кредитів за придбання техніки;
- заробітна плата механізаторам;
- пальне.

Схема послідовності дій по створенню машинно-технологічних (механізаторських) кооперативів приведена на рис. 17.

Машинні товариства можуть бути внутрішньогосподарськими структурами і міжгосподарськими формуваннями. Діяльність машинних товариств спрямована на забезпечення своїх членів необхідною сільськогосподарською технікою, яка реалізується через прокат машин або виконання механізованих робіт.



Рис. 17. Схема послідовності дій по створенню машинно-технологічних (механізаторських) кооперативів.

Порядок створення машинних товариств зі спільного обробітку землі передбачає такі основні етапи:

- виявлення лідера і ініціативної групи інвесторів, прийняття ними рішення щодо створення машинного товариства;
- з'ясування можливостей, обсягів та умов функціонування товариства;
- укладання установчого договору та опрацювання Положення про машинне товариство;
- прийняття Положення загальними зборами інвесторів і вибори органів управління;
- державна реєстрація машинного товариства.

Вищим органом управління кооперативним машинним товариством зі спільного обробітку землі є загальні збори його членів, на яких обирається правління і керуючий товариством.

Правління машинним товариством доцільно створювати, коли чисельність його членів сягає понад 15-ти чоловік. Оперативне керівництво здійснює керуючий, який безпосередньо підпорядкований правлінню.

Якщо кількість членів машинного товариства перевищує 50 осіб, тоді створюється спостережна рада з 3-5 чоловік і ревізійна комісія, а при чисельності до 15-ти чоловік обирається тільки ревізор.

Склад машинно-тракторного парку кооперативного товариства зі спільного обробітку землі залежить від ряду факторів: обсягів робіт, продуктивності агрегатів, розосередженості господарств, стану доріг, розмірів полів, строків виконання робіт, урожайності культур тощо. Найбільш вагомими з них – це обсяги машинопослуг і граничні строки їх надання.

Рекомендована структура повного машинного товариства включає механізовані ланки і спеціалізовані загони по виконанню робіт, прокат машин та службу технічного забезпечення працездатності агрегатів.

Як приклад, обґрунтування парку машин на кооперативній основі використання приведемо стосовно Білоцерківського району Київської області (таблиця 26). Тут в аграрному секторі економіки організувалось 43 колективних сільгосп підприємства з наступним розподілом за формами власності і землекористування:

- 23 сільгосп товариства з обмеженою відповідальністю (СТОВ);
- по 6 сільськогосподарських виробничих кооперативів (СВК) і державних сільгосп підприємств (ДСП);
- 5 приватно-орендних підприємств (ПОП);
- 3 акціонерні сільськогосподарські товариства (АСТ).

В структурі посівів:

- 52,8% займає зерновий клин;
- 33,0% кормові угіддя;
- 12,2% припадає на технічні культури;
- 2,0% знаходиться під овочами та картоплею.

Таблиця 26

Показники наявності і потреби додаткових засобів механізації для
машинообслуговування колективних сільгосптоваровиробників
Білоцерківського району Київської області*

Найменування і марка машини	Зони машинообслуговування:								
	Білоцерківська			Узинська			Озерянська		
	Наявність машини, шт. *)	Потреба в додаткових машинах		Наявність машини, шт. *)	Потреба в додаткових машинах		Наявність машини, шт. *)	Потреба в додаткових машинах	
		шт.	%		шт.	%		шт.	%
Трактори – всього	285	192	40,3	205	186	47,6	163	138	45,8
З них загального призначення 30 Кн: (ХТЗ-17021; Т-150К-09; ХТЗ-120/121; Т-150-05-09)	41	102	71,3	40	80	66,7	28	60	68,2
Універсально-просапні 6-9-14 Кн (ХТЗ-3510; ХТЗ-5020; ПМЗ-8071; МТЗ-80/82)	203	67	24,8	134	87	39,4	110	61	35,7
Трактори, на яких змонтовані машини	41	23	35,9	31	19	38,0	25	17	40,5
Грунтообробні машини: плуги 3-4-5 корпусні (типу ПЛН-3-35; ПЛН-4-35; ПЛН-5-35)	97	32	24,8	81	17	17,3	58	36	38,3
Борони дискові БДН-3,2; БДВ-3; типу “Деметра”	23	29	55,8	18	21	53,8	9	22	71,0
Культиватори для суцільного обробітку ґрунту (типу КСГ- 4; КОР-5; КШП-8-01)	80	14	14,9	71	8	10,1	31	28	47,5
Комбіновані агрегати (типу АГ; АК; АРВ)	20	32	61,5	20	24	54,5	9	24	72,7
Машини для внесення добрив: мінеральних (типу МВУ, МВД)	31	27	46,6	28	21	42,9	12	24	66,7
Органічних (типу МТО, ПРТ)	37	12	24,5	27	16	37,2	15	10	40,0
Сівалки: зернові (типу СЗ-3,6А)	68	24	26,1	54	18	25,0	43	16	27,1
Кукурудзяні (типу СУПН)	14	41	74,5	15	30	66,7	11	17	60,7

Найменування і марка машини	Зони машинообслуговування:								
	Білоцерківська			Узинська			Озерянська		
	Наявність машини, шт. *)	Потреба в додаткових машинах		Наявність машини, шт. *)	Потреба в додаткових машинах		Наявність машини, шт. *)	Потреба в додаткових машинах	
		шт.	%		шт.	%		шт.	%
Буряківничі (типу ССТ)	25	30	54,5	20	20	50,0	12	23	65,7
Машини по догляду за посівами: культиватори-рослинопідживлювачі:									
Кукурудзяні (типу КРН; УКР)	19	40	67,8	31	17	35,4	11	19	63,3
Буряківничі (типу УСМК; КОЗР)	35	37	51,4	59	-	-	21	25	54,3
Обприскувачі (ОП; ОПШ)	20	30	60,0	17	25	59,9	16	16	50,0
Збиральна техніка: комбайни зернозбиральні – всього —	52	67	56,3	55	47	46,1	36	40	52,6
в т.ч. продуктивністю 6...7 кг/с (СК-5 “Нива”)	20	15	42,9	22	6	21,4	14	8	36,4
Продуктивністю 9 кг/с (“Дон-1500”, “Славутич”)	-	52	100	-	41	100	-	32	100
інші	32	-	-	33	-	-	22	-	-
Комбайни кукуруддозбиральні всього –	8	3	27,3	6	3	33,3	3	-	-
в т.ч. самохідні (КСКУ-6АС)	-	2	100	1	-	-	1	-	-
причіпні (типу ККП)	8	1	11,1	5	3	37,5	2	-	-
Кукуруддозбиральні приставки (ППК-4; КМД-6; ПЗКС-6)	1	-	-	2	-	-	2	-	-
Коренезбиральні машини (РКМ-6; КС-6Б-02; КВЦБ-1,2 “Борекс”; ПНБВ-1,6 “Борекс”)	15	19	55,9	7	17	70,8	11	11	50
МКК-6	2	4	66,7	2	2	50	-	4	100
Комбайни кормосилосозбиральні всього —	26	58	69	23	52	69,3	17	39	69,9
в т.ч. самохідні (“Марал-125”; КЗК-150)	7	14	66,7	6	13	68,4	5	9	64,3
Причіпні (КПИ-Ф-30; “Рось-2”; КСС-2,6)	19	44	69,8	17	39	69,6	12	30	71,4

*Наявний машинно-тракторний парк складає техніка, яка експлуатується в межах 10-ти років.

Практично в кожному з приведених вище типів агроформувань вирощуються однакові сільськогосподарські культури, проте з різними обсягами виробництва. Найбільшими за площею ріллі 2180,5 га є ПОП, а найменшими – 1500 га СВК.

Виходячи з рекомендованого радіуса (20...22 км) машинообслуговування, Білоцерківський район розбито на три зони:

Білоцерківську — 19 господарств;
 Узинську — 13 господарств;
 Озерянську — 11 господарств.

Основу машинних товариств зі спільного обробітку землі складає техніка, яка залучається (орендується) сільгосптоваровиробниками для виконання механізованих робіт.

В районі орендована техніка використовується практично на всіх основних видах механізованих робіт (обробітку ґрунту, внесенні добрив, сівбі зернових і технічних культур, догляді за посівами, збиранні зернових, технічних і кормових культур). Питома вага цих робіт становить від 20% до 60%.

Потреба в додаткових технічних засобах визначається діленням обсягів робіт, що виконуватимуться залученими машинами на їх годинну продуктивність і строк виконання робіт в годинах.

При розрахунках рекомендується враховувати стан (коефіцієнт) технічної готовності машин в агроперіодах проведення механізованих робіт і тривалість використання в них робочого часу. Формула розрахунків така:

$$a_j = \frac{F_i}{\sum_{ik} Q_{ik} T_{ik} W_{ij}}$$

де

- a_j – кількість залучених технічних засобів i -го типу, що виконують j -у роботу;
- F_i – обсяги виконання механізованої роботи залученими машинами, га, т, ткм;
- Q_{ik} і Q_{ik} – відповідно коефіцієнти технічної готовності машин і використання робочого часу в агроперіоді виконання роботи;
- T_{ik} – тривалість агротехнічного строку виконання механізованої роботи, год.;
- W_{ij} – продуктивність i -ї машини на виконанні j -ої роботи за годину.

Коефіцієнти технічної готовності машин уточнюються в інженерно-технічній службі районного управління сільського господарства, а оптимальні агротехнічні строки виконання робіт – в агрономічній службі даного управління; продуктивність агрегатів береться з норм виробітку або за фактичними даними.

§ 10.3.

Машинно-технологічні станції

Один із перспективних напрямів інженерно-технічного забезпечення в агропромисловому комплексі полягає в створенні машинно-технологічних станцій (МТС).

В країні організація МТС почалась відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 10 грудня 1998 року.

Основна мета МТС полягає в забезпеченні виконання на взаємовигідних умовах комплексу робіт по виробництву сільськогосподарської продукції з застосуванням прогресивних технологій спільно з аграрними товаровиробниками і отримання від такої діяльності максимальної ефективності.

Для досягнення цієї мети МТС повинні вирішувати наступні завдання:

- в виробничій діяльності – забезпечити аграрне виробництво по всьому технологічному циклу вирощування та збирання рослинницької продукції з високими кінцевими результатами при прийнятних витратах технічних засобів, матеріалів, праці і високої мотивації кадрового потенціалу;
- в нормативно-технологічному, консультативному і кадровому процесах – забезпечення виконавців необхідною нормативно-технічною документацією, проведення консультацій по застосуванню перспективних технологій і машин, рішення низки оптимізаційних проблем (вибір виробничого напрямлення МТС, визначення складу машинно-тракторного парку, навчання і підвищення кваліфікації кадрів, впровадження диспетчеризації тощо), використання інформаційних технологій, в т.ч. комп'ютеризації процесів.

Приведені вище завдання входять в сферу інженерного менеджменту і становлять основу управління МТС.

Як одна з пріоритетних форм кооперування техніки машинно-технологічні станції розподіляються на: державні, кооперативні (акціонерні) та приватні структури машиновикористання.

В Україні існує декілька різних форм кооперування у використанні техніки, кожна з яких має свої переваги і недоліки (табл. 27).

Узагальнення досвіду окремих міжгосподарських машиноформувань свідчить, що вони повніше акумулюють переваги інших організаційних форм експлуатації техніки і мають менше недоліків у забезпеченні ефективного її використання. Міжгосподарські машиноформування, які створені шляхом кооперування самих господарств, мають ефективність для сільгосптоваровиробників на 15...25% вищу, в порівнянні з іншими кооперативними формами. Відсутність вітчизняного досвіду і наукового обґрунтування нормативних документів поки-що є основними недоліками в їх організації і роботі.

Умови (переваги, недоліки) експлуатації техніки в різних типах сільгосп підприємствах і машиноформуваннях

Найбільш поширені сільгосп підприємства і машиноформування	Переваги	Недоліки
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Реструктуризовані КСП (СВК, ПОП, СТОВ, АСТ) 	⇒ Є певна виробнича база; техніка; кадри; обсяги робіт; досвід експлуатації машин	⇒ Відсутні кошти на оновлення технічного потенціалу і зацікавленості механізаторів
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Фермерські та інші приватні господарства 	⇒ Є зацікавленість в режимі економії затрат і в кінцевих результатах виробництва сільгосппродукції	⇒ Відсутня виробнича база; немає необхідної техніки і достатній обсягів робіт
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Машинно-технологічні станції (МТС): державні, колективні, приватні 	⇒ Є техніка; виробнича база; кадри; достатні обсяги робіт	⇒ Великі переїзди; висока вартість послуг; недостатній вплив на кінцевий результат виробництва сільгосппродукції
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Збирально-транспортні загони всіх форм власності 	⇒ Є достатні обсяги робіт; сучасна високопродуктивна техніка, висококваліфіковані механізаторські кадри	⇒ Велика сезонність робіт; висока вартість послуг; немає зацікавленості і можливості впливати на кінцевий результат; збирають те, що виросло
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Міжгосподарські механізовані формування акціонерні товариства, інженерно-технічні центри, машинні кооперативи 	⇒ Є усі переваги вказаних вище підприємств і формувань	⇒ Немає достатнього вітчизняного досвіду міжгосподарського кооперування у машиновикористанні та машинообслуговуванні

Послідовність реалізації інженерного менеджменту при створенні МТС приведено на рис. 18.

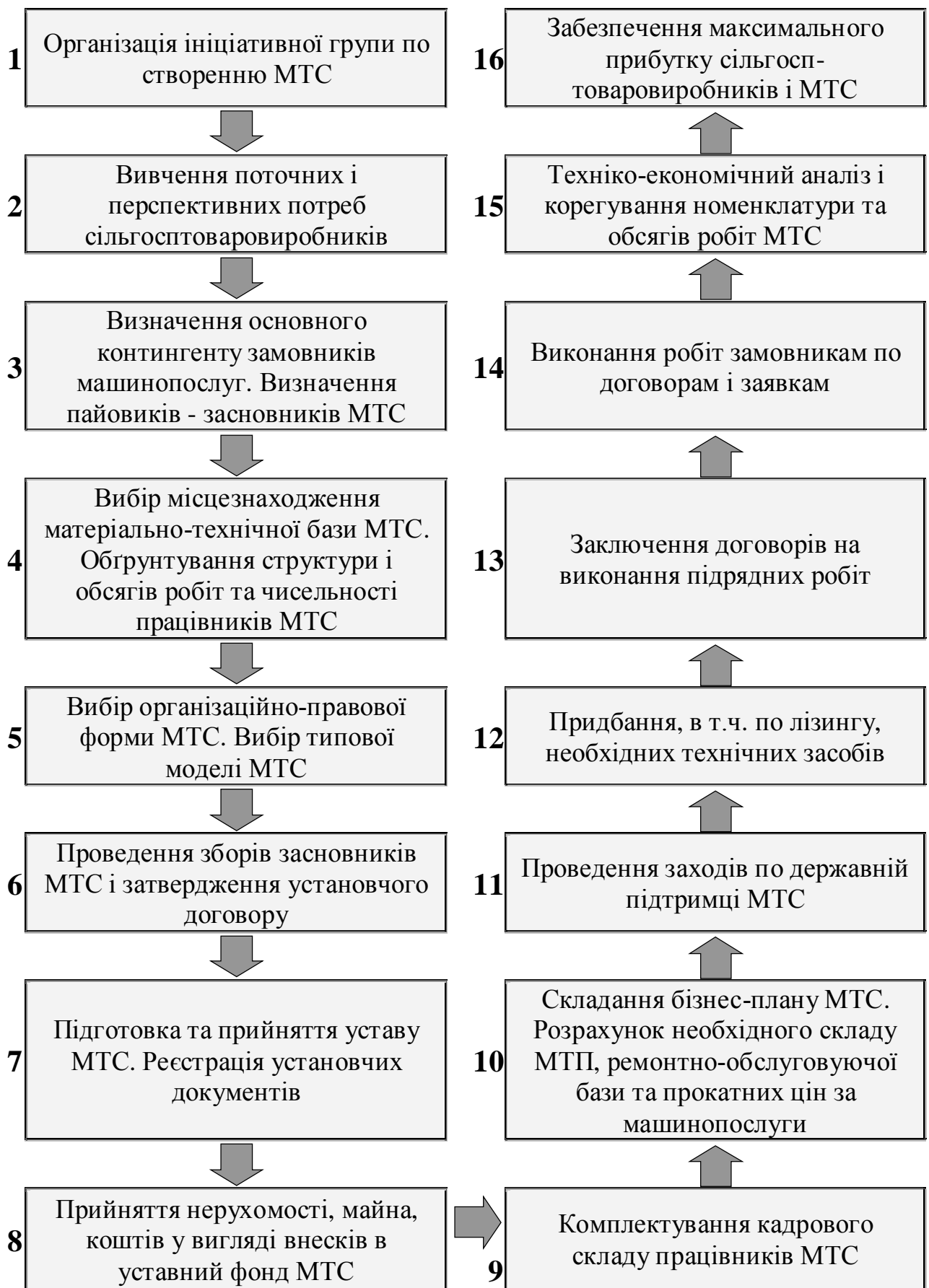


Рис. 18. Схема послідовності дій при створенні МТС.

Дії приведені в позиціях із першої по восьму відносяться до передумов створення МТС, а у позиціях із дев'ятої по шістнадцяту, реалізація цих передумов.

В умовах недостатнього забезпечення сільгосптоваровиробників технікою заслуговує на увагу кооперування МТС і господарств у вирощуванні та збиранні урожаю сільськогосподарських культур спільними зусиллями.

При цьому основні енергомісткі операції доцільно виконувати силами МТС, а усі допоміжні – силами господарства. Чистий прибуток від реалізації вирощеної продукції розподіляється між господарством і МТС пропорційно затратам на її виробництво.

Створення МТС відбувається на таких засадах:

- державні – за рахунок певної частини основних засобів і обігових коштів відповідних державних підприємств і організацій;
- колективні – за рахунок дольових вкладів засновників;
- приватні – за рахунок власних коштів засновника.

МТС, що створюються на пайових засадах, за рішенням господарств-засновників можуть працювати на безприбутковій основі. Ефективність створення таких МТС позитивно відбивається на результатах господарської діяльності засновників. Цей принцип формування та функціонування МТС найбільш придатний для збиткових господарств.

Необхідною умовою створення МТС в конкретних виробничих умовах є розробка детального бізнес-плану з глибоким техніко-економічним обґрунтуванням.

Одним з найвідповідальніших завдань при складанні бізнес-плану є техніко-економічне обґрунтування проекту МТС.

Зокрема кількісний склад машинно-тракторного парку МТС визначається, виходячи з обсягів механізованих і тракторно-транспортних сільськогосподарських робіт, які необхідно виконати власними силами в рекомендовані агротехнічні строки та з урахуванням техніки, що надаватиметься виробникам сільськогосподарської продукції в оренду і напрокат.

Потужність ремонтно-обслуговуючої бази МТС визначається обсягами ремонтно-обслуговуючих робіт, виходячи з кількості та інтенсивності використання власної техніки, а також очікуваних обсягів ремонтно-обслуговуючих робіт для виробників сільськогосподарської продукції зони обслуговування.

В бізнес-плані мають бути наведені розрахунки, що підтверджують фінансову окупність проекту та забезпеченість його заставою. Предметом застави може бути будь-яке майно МТС, що має достатню ринкову вартість і надійну ліквідність.

Договорами з замовниками машинопослуг обумовлюються: предмет договору, обсяг робіт, умови їх виконання, порядок взаєморозрахунків, ціни на сільськогосподарську продукцію, права, обов'язки та гарантії сторін, штрафні санкції, форс-мажорні обставини.

Стосовно державного протекціонізму у формуванні МТС, то сільськогосподарська техніка вітчизняних машинобудівних підприємств, яка надається аграріям по лізингу, в першу чергу, направляється в МТС. Їм надається пріоритет у придбанні техніки, закупленої за рахунок державних і зарубіжних кредитів та дозволяється використовувати амортизаційні нарахування для оплати боргу за придбані в кредит машини.

Відповідно меті створення МТС і перспективи їх розвитку, класична модель організаційно-виробничої структури МТС представлена на рис. 19.

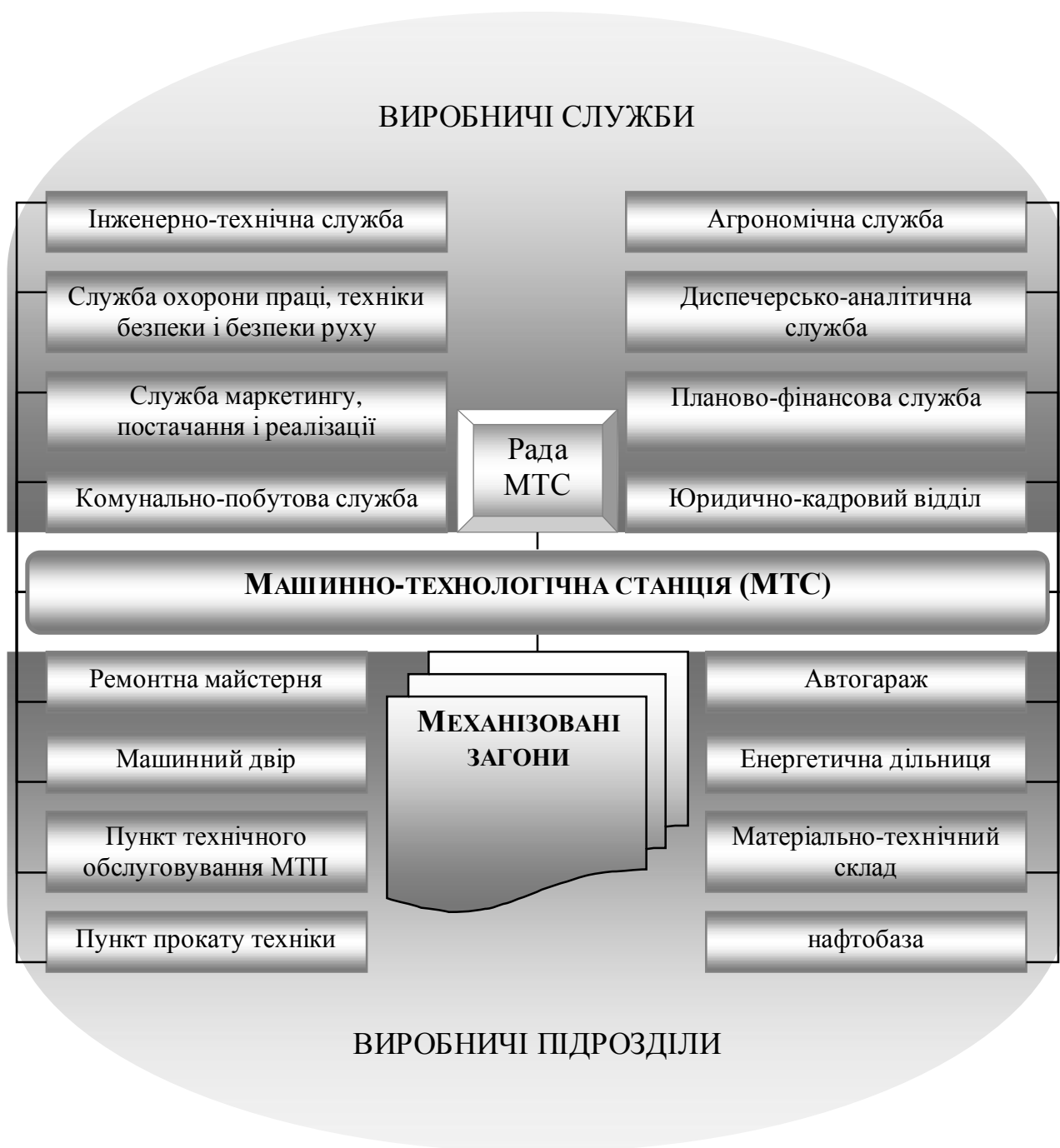


Рис. 19. Організаційно-виробнича структура машинно-технологічної станції

Вона включає виробничі служби та підрозділи, що забезпечують ефективну функціональну діяльність машиноформування.

1. Інженерно-технічна служба (ІТС) є провідною, до неї відносяться всі виробничі підрозділи МТС:

- | | |
|---|---------------------------------|
| а) ремонтна майстерня; | д) автопарк; |
| б) машинний двір; | е) енергетична дільниця; |
| в) пункт технічного обслуговування МТП; | ж) матеріально-технічний склад; |
| г) пункт прокату техніки; | з) нафтобаза. |

ІТС організує і відповідає за високопродуктивне використання машинно-тракторних агрегатів на обслуговуванні господарств; впровадження нової техніки та технології; забезпечує підтримання машин у справному стані.

2. Агрономічна служба розробляє і контролює агротехнологічні заходи проведення сільськогосподарських робіт по виконанню договірних положень МТС і обслуговуючих господарств; разом з агрономічною службою обслуговуючих господарств відповідає за технологію вирощування та збирання сільськогосподарських культур.

3. Планово-фінансова служба здійснює розробку бізнес-планів; веде бухгалтерський облік, звітність і фінансові операції по виробничо-господарській діяльності МТС та взаєморозрахунки з обслуговуваними господарствами.

4. Служба маркетингу, постачання і реалізації займається організацією договірних відносин по машинообслуговуванню сільгосптоваровиробників. Контролює надходження і реалізацію сільськогосподарської продукції за надані послуги; вся робота по забезпеченню, зберіганню і реалізації матеріально-технічних фондів МТС зосереджена в цій службі.

5. Диспетчерсько-аналітична служба забезпечує оперативний зв'язок МТС з обслуговуваними господарствами і власними механізованими загонами; контролює організацію проведення робіт, виробничих служб і підрозділів МТС по машинообслуговуванню замовників. Відповідає за своєчасне одержання, диспетчерський аналіз та передачу інформації керівникам і спеціалістам МТС.

6. Служба охорони праці, техніки безпеки і безпеки руху розробляє і впроваджує заходи по техніці безпеки, виробничій санітарії і протипожежній безпеці на роботах, які виконуються машинно-тракторним парком, а також у виробничих підрозділах МТС.

7. Комунально-побутова служба – це обслуговуюча служба МТС, яка займається проведенням ремонтно-будівельних та господарських робіт; відповідає за благоустрій та охорону території МТС.

8. У віданні юридично-кадрового відділу знаходяться всі правові та кадрові питання МТС; контроль за трудовою дисципліною, внутрішнім розпорядком; дотриманням законності і правопорядку у виробничих відносинах та соціальних зв'язках.

Рада МТС – це дорадчо-рекомендаційний орган. Членами її є представники господарств і організацій (акціонерів), котрі входять до складу машинно-технологічної станції, та представники держадміністрації і

управління сільського господарства. Радою машинно-технологічної станції обговорюються найважливіші питання та приймаються рішення про зміну статуту, договорів підряду, пайові внески, розвиток матеріально-технічної бази, розширення виробничої діяльності, розподілу прибутку тощо.

Мобільними підрозділами МТС по виконанню сільськогосподарських робіт стали механізовані загони, їх обслуговуванням займаються всі виробничі дільниці та служби МТС. Механізовані загони доцільно створювати комплексними, цебто вони повинні мати машини для виконання декількох видів робіт, наприклад, для основного обробки ґрунту, внесення добрив, хімічного захисту посівів, збирання зернових культур. В складі механізованого загону по обслуговуванню поліських і лісостепових господарств рекомендується мати 3...5 агрегатів, а для роботи в господарствах степової зони – 6...7 агрегатів. Подальше нарощування техніки в механізованому загоні недоцільне, через надмірне розосередження машин (в радіусі понад 10 км) ускладнюються оперативне керівництво та організація роботи.

Успішна діяльність машинно-технологічної станції неможлива без чіткого визначення функціонального положення (обов'язків, прав і відповідальності) кожного спеціаліста, їх підпорядкування та взаємодії. Схема виробничих зв'язків в структурі управління МТС приведена на рис. 20.

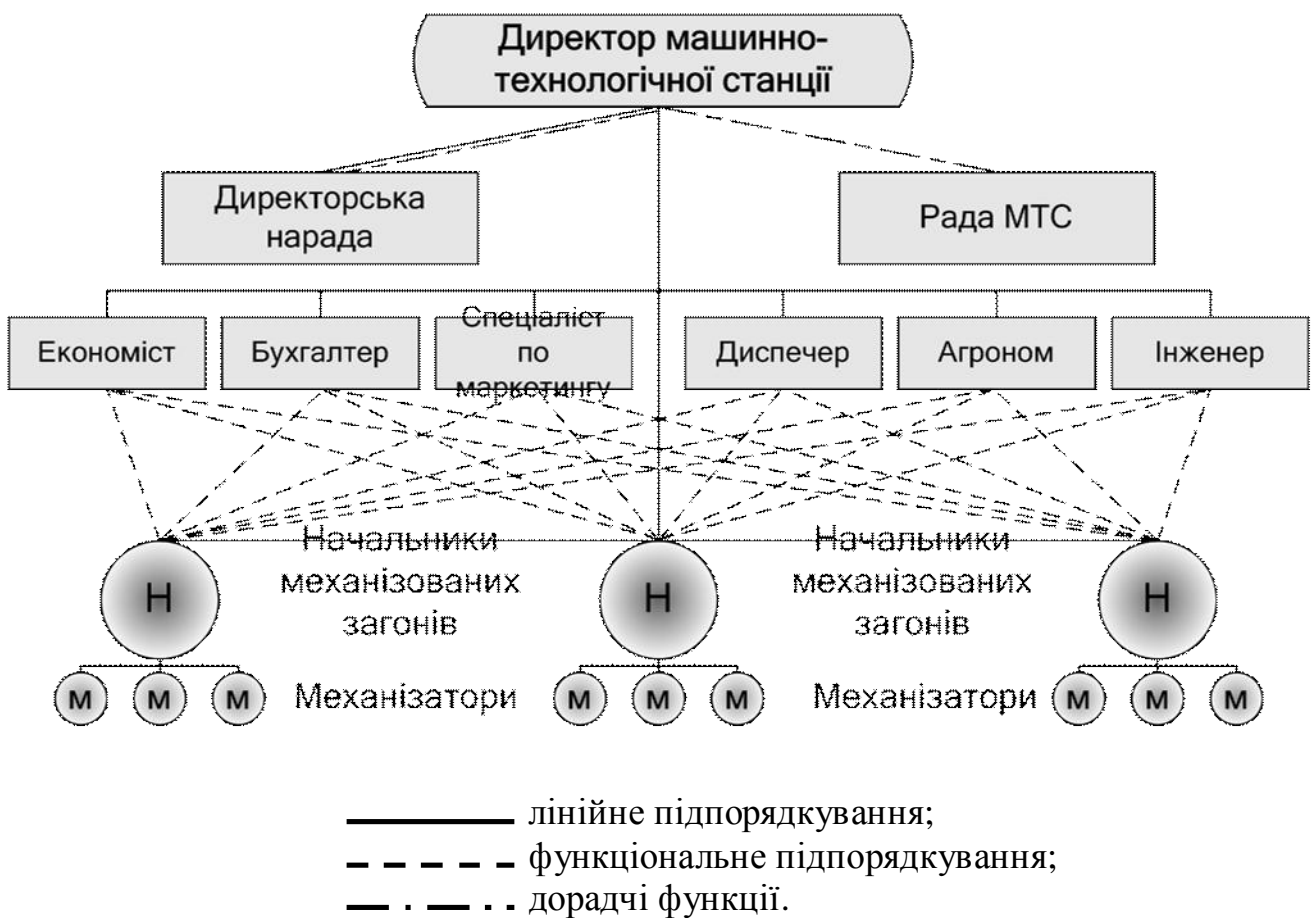


Рис. 20. Схема виробничих зв'язків в структурі управління машинно-технологічної станції

Керує машинно-технологічною станцією на принципах єдиноначальності **директор МТС**. Він відповідає за організаційно-виробничу і економічно-фінансову діяльність МТС; розпоряджається матеріально-технічними і трудовими ресурсами та фінансами згідно чинного законодавства, положення і статуту МТС. В поточній роботі директор спирається на дорадчі рекомендації Ради МТС і директорської наради. В безпосередньому (лінійному) підпорядкуванні директора машинно-технологічної станції знаходяться шість спеціалістів, які очолюють основні виробничі служби, та начальники механізованих загонів.

Начальник механізованого загону на основі єдиноначальності керує очолюваним колективом. Він є безпосереднім організатором виконання робіт, праці механізаторів і використання машинно-тракторних агрегатів; відповідає за виробничу діяльність механізованого загону, функціонально підпорядкований керівникам виробничих служб МТС.

На думку авторів машинно-технологічна станція, як відкрите акціонерно-пайове товариство КСП і районного об'єднання техсервісу, повинна функціонально підпорядковуватись управлінню сільського господарства. В плані виробничо-фінансової діяльності МТС є самостійною організацією, що працює на основі договорів підряду по обслуговуванню всіх типів сільськогосподарських товаровиробників.

Для успішної роботи машинно-технологічної станції і механізованих загонів слід виробничі завдання їх тісно ув'язати з виробничими планами обслуговуючих господарств. З цією метою розробляються **організаційно-технологічні заходи по обслуговуванню сільськогосподарських товаровиробників** машинно-технологічною станцією (табл. 28).

Керівники виробничих служб складають робочі проекти з агротехнічними вимогами на вирощування сільськогосподарських культур, програми розвитку МТС з річними виробничими завданнями, договори МТС з господарствами, виробничі плани виконання сільськогосподарських робіт і наряди на їх виконання механізованими загонами. Визначаються відповідальні особи по розробці заходів, органи їх затвердження, строки складання і дії заходів, а також відповідальні керівники та спеціалісти за їх реалізацією. Суть розробки виробничих планів і завдань механізованими загонами полягає в тому, щоб довести обсяги виконуваних робіт на кожний агрегат і до кожного механізатора, ретельно продумати маршрути переїздів та розосередження техніки на полях обслуговуючих господарств.

Робочими планами механізованих загонів МТС на періоди виконання сільськогосподарських робіт повинні бути передбачені:

- послідовність обробітку окремих ділянок та виконання окремих робіт;
- режими робочого дня механізаторів і тривалість календарних агростроків обслуговування господарств;
- план-маршрут переїздів агрегатів; потреба механізованих загонів в пальному для виконання заданих обсягів робіт та переїздів.

Розробка та реалізація організаційно-технологічних заходів по обслуговуванню сільськогосподарських товаровиробників машинно-технологічною станцією

1. РОБОЧИЙ ПРОЕКТ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНАХ ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ

Строк дії	<i>До перегляду сівозмін</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів.	<i>Агрономи господарств. Головний агроном сільгоспуправління. Агроном МТС</i>
Строк розробки	<i>При впровадженні сівозмін</i>
Адміністративні і господарчі органи по: – розгляду заходів; – реєстрації; – затвердженню	<i>Правління господарств. (Дирекція МТС). Сільгоспуправління. Держадміністрація.</i>
Строк розгляду	<i>В п'ятиденний строк після розробки</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: – виконанню заходів; – контролю.	<i>Агрономи господарств. Головний агроном сільгоспуправління.</i>
Строк вручення	<i>По реєстрації районного управління сільського господарства</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Карта ґрунтів господарств. План землекористування господарств. Система чергування культур в сівозмінах. Матеріали агрохімічного обстеження земельних угідь господарств.</i>

2. СИСТЕМА АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ ПО КОЖНОМУ ПОЛЮ СІВОЗМІН (АГРОПЛАН)

Строк дії	<i>На кожний рік</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів. 	<i>Агрохіміки господарств.</i> <i>Агрономи господарств.</i> <i>Бригадири механізованих бригад (начальники мехзагонів) господарств.</i> <i>Агроном МТС</i>
Строк розробки	<i>1...10 серпня</i>
Адміністративні і господарчі органи по: <ul style="list-style-type: none"> – розгляду заходів; – затвердженню; 	<i>Правління господарств. Дирекція МТС.</i> <i>Агровідділ сільгоспуправління.</i>
Строк розгляду	<i>15...20 серпня</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – виконанню заходів; – контролю. 	<i>Бригадири механізованих бригад (начальники мехзагонів) господарств.</i> <i>Агрономи господарств.</i>
Строк вручення	<i>25...30 серпня</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Робочий проект вирощування сільськогосподарських культур у сівозмінах.</i> <i>Виробничі завдання по урожайності сільськогосподарських культур і продуктивності тварин.</i>

3. ПЕРСПЕКТИВНА ПРОГРАМА РОЗВИТКУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МТС

Строк дії	<i>На 3...5 років</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів.	<i>Спеціалісти МТС. Директор МТС. Спеціалісти господарств і сільгоспуправління.</i>
Строк розробки	<i>1...30 листопада останнього року строку дії поточної програми</i>
Адміністративні і господарчі органи по: – розгляду заходів; – затвердженню; – реєстрації	<i>Дирекція МТС. Держадміністрація. Сільгоспуправління.</i>
Строк розгляду	<i>5...10 грудня останнього року строку дії поточної програми</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: – виконанню заходів; – контролю.	<i>Спеціалісти МТС. Дирекція МТС.</i>
Строк вручення	<i>15...20 грудня останнього року строку дії поточної програми</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Перспективна програма розвитку виробничої діяльності МТС і господарств району.</i>

4. РІЧНЕ ВИРОБНИЧЕ ЗАВДАННЯ МТС

Строк дії	<i>На один рік</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів. 	<i>Агроном, інженер, спеціаліст по маркетингу МТС. Директор МТС. Спеціалісти МТС.</i>
Строк розробки	<i>10...25 листопада</i>
Адміністративні і господарчі органи по: <ul style="list-style-type: none"> – розгляду заходів; – затвердженню; – реєстрації 	<i>Дирекція МТС. Сільгоспуправління.</i>
Строк розгляду	<i>15...20 грудня</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – виконанню заходів; – контролю. 	<i>Спеціалісти МТС. Директор МТС.</i>
Строк вручення	<i>25...30 грудня</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Поточні матеріали виробничої діяльності МТС; річні завдання по виконанню робіт в господарствах</i>

5. ДОГОВОРИ МТС З ГОСПОДАРСТВАМИ

Строк дії	<i>На один рік</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів. 	<i>Спеціаліст по маркетингу МТС. Керівники МТС і господарств. Спеціалісти МТС і господарств.</i>
Строк розробки	<i>1...15 грудня</i>
Адміністративні і господарчі органи по: <ul style="list-style-type: none"> – розгляду заходів; – затвердженню; – реєстрації 	<i>Дирекція МТС. Правління господарств. Держадміністрація. Сільгоспуправління.</i>
Строк розгляду	<i>20...25 грудня</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – виконанню заходів; – контролю. 	<i>Директор МТС. Керівники господарств. Начальник сільгоспуправління.</i>
Строк вручення	<i>5...10 січня</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Річне виробниче завдання МТС. Робочий проект вирощування сільськогосподарських культур у сівозмінах господарств. Система агротехнічних заходів по кожному полю сівозмін. Розцінки на виконання робіт. Облік технічного стану машин.</i>

6. РІЧНІ ВИРОБНИЧІ ЗАВДАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ ЗАГОНІВ МТС

Строк дії	<i>На один рік</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів. 	<i>Агроном і інженер МТС.</i> <i>Директор МТС.</i> <i>Начальники мехзагонів МТС.</i>
Строк розробки	<i>5...15 грудня</i>
Адміністративні і господарчі органи по: <ul style="list-style-type: none"> – розгляду заходів; – затвердженню; – реєстрації 	<i>Виробничі збори механізаторів загонів.</i> <i>Дирекція МТС.</i>
Строк розгляду	<i>20...25 грудня</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: <ul style="list-style-type: none"> – виконанню заходів; – контролю. 	<i>Начальники мехзагонів МТС.</i> <i>Директор МТС.</i>
Строк вручення	<i>25...30 грудня</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Договори МТС з господарствами.</i> <i>Робочі проекти вирощування сільськогосподарських культур у сівозмінах господарств.</i> <i>Система агротехнічних заходів по кожному полю сівозміни.</i> <i>Річне виробниче завдання МТС.</i>

7. ВИРОБНИЧІ ПЛАНИ ВИКОНАННЯ МЕХАНІЗОВАНИХ РОБІТ

<p>Строк дії:</p> <p style="padding-left: 40px;">осінньо-польовий період;</p> <p style="padding-left: 40px;">весняно-польовий період;</p> <p style="padding-left: 40px;">догляд за посівами, збирання трав;</p> <p style="padding-left: 40px;">збирання зернових культур.</p>	<p><i>1 вересня...20 жовтня.</i></p> <p><i>15 березня...15 травня.</i></p> <p><i>20 квітня...30 червня.</i></p> <p><i>1 липня...5 серпня.</i></p>
<p>Відповідальні керівники і спеціалісти по:</p> <ul style="list-style-type: none"> – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів. 	<p><i>Агрономи МТС і господарств.</i></p> <p><i>Директор МТС. Керівники господарств.</i></p> <p><i>Начальники мехзагонів МТС.</i></p>
<p>Строк розробки:</p> <p style="padding-left: 40px;">осінньо-польовий період;</p> <p style="padding-left: 40px;">весняно-польовий період;</p> <p style="padding-left: 40px;">догляд за посівами, збирання трав;</p> <p style="padding-left: 40px;">збирання зернових культур.</p>	<p><i>10...15 серпня.</i></p> <p><i>1...10 лютого.</i></p> <p><i>15...20 березня.</i></p> <p><i>25...30 травня.</i></p>
<p>Адміністративні і господарчі органи по:</p> <ul style="list-style-type: none"> – розгляду заходів; – затвердженню; – реєстрації 	<p><i>Виробничі збори механізаторів загонів.</i></p> <p><i>Правління господарств. Дирекція МТС.</i></p>
<p>Строк розгляду:</p> <p style="padding-left: 40px;">осінньо-польовий період;</p> <p style="padding-left: 40px;">весняно-польовий період;</p> <p style="padding-left: 40px;">догляд за посівами, збирання трав;</p> <p style="padding-left: 40px;">збирання зернових культур.</p>	<p><i>20...25 серпня.</i></p> <p><i>15...20 лютого.</i></p> <p><i>25...30 березня.</i></p> <p><i>1...5 червня.</i></p>

Продовження таблиці 28.

Відповідальні керівники і спеціалісти по: – виконанню заходів; – контролю.	<i>Начальники мехзагонів МТС. Агрономи МТС і господарств</i>
Строк вручення: осінньо-польовий період; весняно-польовий період; догляд за посівами, збирання трав; збирання зернових культур.	<i>25...30 серпня. 25...28 лютого. 1...5 квітня. 10...15 червня.</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Річні виробничі завдання механізованим підрозділів МТС. Робочі проекти вирощування сільськогосподарських культур у сівозмiнах господарств. Система агротехнічних заходів по кожному полю сівозмiни. Договори МТС з господарствами.</i>

**8. ДЕКАДНІ І ЩОДЕННІ НАРЯДИ
МЕХАНІЗОВАНИМ ЗАГОНАМ МТС НА ВИКОНАННЯ РОБІТ**

Строк дії	<i>На декаду (10 днів). На кожний день.</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: – складанню заходів; – керуванню розробкою; – участі в роботі заходів.	<i>Агрономи МТС і господарств. Директор МТС. Начальники мехзагонів МТС</i>
Строк розробки	<i>5, 15, 25 числа місяця.</i>
Адміністративні і господарчі органи по: – розгляду заходів; – затвердженню; – реєстрації	<i>Дирекція МТС. Правління господарств.</i>
Строк розгляду	<i>5, 15, 25 числа місяця.</i>
Відповідальні керівники і спеціалісти по: – виконанню заходів; – контролю.	<i>Начальники мехзагонів МТС. Агрономи МТС і господарств.</i>
Строк вручення	<i>5, 15, 25 числа місяця.</i>
Матеріали для розробки заходів	<i>Договори МТС з господарствами. Виробничі плани виконання механізованих робіт МТС. Графік ремонту і технічного обслуговування машинно-тракторного парку МТС.</i>

Визначення та набирання обсягів робіт по обслуговуванню господарств машинно-технологічною станцією повинно відбуватися на маркетингових засадах.

В літературі міститься багато визначень маркетингу, як методу торгівельно-обслуговуючої діяльності, проте слід відмітити головне, що характерне для нього – тісну ув'язку обсягів і структури машинообслуговування з попитом сільських товаровиробників, інакше кажучи пріоритет інтересів споживача в взаємовідносинах з роботодавцем.

В нашому випадку маркетинг передбачає управління процесом надання машинних послуг МТС різним типам виробникам сільськогосподарської продукції на основі ретельного вивчення та прогнозування їх попиту, платоспроможності і фінансових можливостей сплати за надані послуги.

Залежно від форми власності машинно-технологічні станції поділяються на дві групи.

До першої групи відносяться МТС та інші господарські структури спільного використання сільськогосподарської техніки, метою створення яких є одержання прибутку від наданих послуг за рахунок її ефективного використання. Вони функціонують на основі закону України про підприємництво.

До другої групи МТС належать формування, метою діяльності яких є підвищення ефективності використання технічних засобів в умовах їх дефіциту та зниження витрат на виробництво сільськогосподарської продукції. Вони створюються на кооперативних засадах, тобто машини для них є знаряддям праці, а не джерелом прибутку.

Незважаючи на різнотипність створюваних МТС, економічні взаємовідносини між ними та сільськими товаровиробниками ґрунтуються на принципах паритетності.

Для групи МТС, які надають послуги сільськогосподарським товаровиробникам на комерційних засадах, економічні взаємовідносини з споживачами послуг базуються на фінансових інтересах, відображених в розцінках і тарифах, в основі яких є забезпечення необхідних умов для розширеного відтворення у ринковому середовищі. Іншими словами, розцінки та тарифи на послуги формуються на основі ціни виробництва – собівартість та середня норма прибутку на авансований капітал.

Їх рівень не повинен викликати підвищення витрат на виробництво сільськогосподарської продукції та зниження рівня рентабельності у сільських товаровиробників. Це означає, що ціни на вироблену сільськогосподарську продукцію будуються на тих самих принципах, що і розцінки і тарифи в МТС.

Враховуючи те, що виробники сільськогосподарської продукції знаходяться у конкурентному середовищі, а машинно-технологічні станції та інші подібні підприємства, внаслідок дефіциту технічних засобів мають монополізоване становище, необхідне регулювання рівня розцінок і тарифів на послуги з боку відповідних державних органів.

Розрахунки між МТС і споживачами техніки проводяться в грошовій формі, а в окремих випадках – сільськогосподарською продукцією з обов'язковим дотриманням цінової еквівалентності.

Взаєморозрахунки між МТС чи іншими формуваннями другої групи, заснованих на кооперативних засадах (ММТК), і господарствами-засновниками, проводяться за розцінками, які дорівнюють собівартості робіт і послуг, що склались у цьому формуванні, але не вищими від середньої собівартості її рівня по аналогічним видам робіт у господарствах-засновниках. В разі надання послуг ММТК стороннім споживачам взаєморозрахунки проводяться на тих принципах, що і в МТС першої групи.

Собівартість виконання робіт, а отже і тарифи на машинопослуги, які надаються МТС вираховуються за різними методиками і включають різні складові витрат. Це призводить до значних цінових коливань за виконання однакових робіт одними агрегатами.

Нами пропонується собівартість визначеної роботи МТС в рослинництві розраховувати по формулі:

$$F \left(W + \frac{Z_3}{W} + \frac{Z_{т.м}}{W} + \frac{Z_n}{W} + \frac{Z_{тор}}{W} + \frac{Z_{не}}{W} + \frac{A}{W} + \frac{T_n}{W} + K \right)$$

- де F – обсяг виконаної роботи чи одиниці роботи (га, т, ткм);
- W – експлуатаційний виробіток МТА, га/год. наробітку (год., мото-год.);
- Z_3 – всі види зарплати (основна, додаткова, нарахування на зарплату) грн./га;
- $Z_{т.м}$ – затрати на паливно-мастильні матеріали, грн./га;
- Z_n – затрати на переїзди МТА до замовника (в два кінці), грн./га;
- $Z_{тор}$ – затрати на технічне обслуговування і ремонт МТА, грн./га;
- $Z_{не}$ – накладні витрати, грн./рік;
- A – амортизаційні відрахування МТА, грн./год.;
- T_n – плановий річний наробіток МТА, мото-год./рік;
- K – доля річного наробітку МТА, що припадає на виконану роботу.

Ціна за роботу МТС без ПДВ розраховується по формулі:

$$Ц \left(1 + \frac{П}{100} \right)$$

де $П$ – прибуток, %.

Ціна роботи з ПДВ дорівнює:

$$Ц \left(1 + \frac{П}{100} \right) \left(1 + \frac{ПДВ}{100} \right)$$

де **ПДВ** – податок на добавлену вартість, %.

Приклад розрахунку оплати за оранку агрегатом МТЗ-82+ПЛН-3-35.

Приймаємо:

$F = 60$ га; $W = 0,5$ га/мото-год.; $Z_3 = 4$ грн./га; $Z_{TM} = 15,3$ грн./га;
 $Z_{п} = 0,77$ грн./га; $Z_{top} = 6,9$ грн./га; $K = 0,3$; $A = 5128$ грн./рік;
 $Z_{нв} = 2600$ грн./рік; $T_n = 1500$ мото-год./рік; $\Pi = 20\%$ собівартості;
ПДВ-20%.

Собівартість роботи складе:

$$57,04 \text{ грн./га} = (4 + 15,3 + 0,77 + 6,9) \cdot 0,5 + 5128 \cdot 0,3 + 2600$$

або 57,04 грн/га.

Ціна роботи без ПДВ:

$$57,04 \cdot 1,2 = 68,448$$

Ціна роботи з ПДВ:

$$68,448 \cdot 1,2 = 82,1376$$

Прибуток – головна мета підприємницької діяльності, основний узагальнюючий показник фінансових результатів господарської діяльності підприємств (в нашому прикладі МТС), не залежно від їх організаційно-правової форми.

Балансовий прибуток розраховується по формулі:

$$\Pi = Ц - З$$

де Π — вартість реалізованої продукції або послуг, грн.

Стосовно розглянутого прикладу балансовий прибуток від виконаної МТС роботи складає:

$$82,1376 - 57,04 = 25,0976$$

Нарощування обсягів механізованих робіт, не єдиний шлях перспективного розвитку МТС, враховуючи доцільний радіус зони їх обслуговування 25...30 км, що практично обмежується границями одного району.

Вже на даному етапі розвитку МТС можуть запропонувати ряд робіт, які знайдуть попит як у сільгосптоваровиробників, так і у населення:

- торгово-лізингові операції по схемі “завод – МТС – споживач”, що на 30...40% знижує націнки посередників;
- техсервісне обслуговування машин і обладнання в гарантійний та післягарантійний періоди;
- виготовлення будівельних матеріалів;
- створення дільниці по техобслуговуванню і ремонту легкових автомобілів;

- створення різних народних промислів;
- добування і переробка місцевих матеріалів тощо.

§ 10.4.

Оренда і прокат техніки

Інженерним менеджментом здійснюється процес управління орендою і прокатом технічних засобів, які є перспективними формами машинообслуговування сільгосптоваровиробників.

ОRENDA СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ – це засноване на договірній основі вартісне володіння і використання машинних агрегатів і технічних засобів, необхідних орендарю для самостійної виробничої (господарської) діяльності.

Оренда і прокат технічних засобів в сільському господарстві України мають свою історію.

В доколгоспний період (1921-1929 рр.) важливим заходом, що забезпечував безреманентному українському селянству обробіток землі, були машинно-тракторні пункти. На кінець 1927 року їх нараховувалось 5163 і діяли вони в кожній другій сільраді.

Починаючи з 1928 року в одноосібному сільському господарстві України почали проявлятися негативні тенденції в машинозабезпеченні та машиновикористанні (заборона продажу “дефіцитних” сільськогосподарських машин односібникам, надання довгострокових кредитів для придбання складних машин тільки колективним покупцям, скорочення термінів кредитування (до трьох років) для середняків, відсутність кредитування заможних селян і відпуск їм засобів механізації тільки за готівку і в останню чергу), що призвело в 1929 році до гірших показників забезпечення реманентом (сівалками, жниварками, молотарками, віялками) селян в порівнянні з 1917 роком.

Загострилось розшарування селянських господарств за наявністю технічного реманенту.

Бідняцькі господарства (за вартістю реманенту до 200 крб. на двір) складали 23,7% всіх дворів, але володіли лише 1,2% сільськогосподарського реманенту.

Куркульські (дрібнокапіталістичні) господарства складали 4% всіх аграрних господарств, але володіли 21,2% сільськогосподарського реманенту і здавали в оренду 45,3% всіх машин, що орендувалися селянами (табл. 29).

Вихід було знайдено через кооперативні форми використання сільськогосподарської техніки, шляхом створення машинно-тракторних товариств.

На початку 1929 року машинно-тракторні товариства об’єднували понад 2% індивідуальних селянських господарств (102,2 тис. дворів). І це були лише

перші кроки кооперативних засад машинообслуговування вітчизняних виробників сільськогосподарської продукції на базі оренди і прокату технічних засобів.

Таблиця 29

Орендування технічного реманенту в селянських господарствах
доколгоспного періоду (1927 р.) []

Групи селянських господарств за вартістю реманенту	у % від групи:		Господарства, що орендували або здавали реманент, % від групи					
	Господарства, що орендували реманент	Господарства, що здавали в оренду реманент	Сівалки		Жнивварки		Молотарки	
			Орендували	Здавали	Орендували	Здавали	Орендували	Здавали
Без реманенту	48,9	0,1	2,7	-	4,6	-	8,2	-
До 100 крб. на двір	71,9	1,2	4,5	-	7,3	-	16,5	-
Від 101 до 200 крб.	72,1	5,5	6,0	0,1	9,8	0,1	20,5	0,1
Від 201 до 400 крб.	64,5	15,1	6,2	0,3	7,6	0,5	27,6	0,3
Від 401 до 800 крб.	54,9	27,4	5,8	1,8	5,6	1,9	34,0	1,1
Від 801 до 1600 крб.	49,8	38,1	4,4	5,2	3,9	6,2	37,4	4,3
Понад 1600 крб. на двір	41,1	45,3	2,4	7,8	3,0	10,3	29,8	13,6

При спільному призначенні оренди і прокату техніки – машинозабезпеченні виконання механізованих робіт для виробництва сільськогосподарської продукції, їм властиві ряд відмінностей. Дані про відмінність оренди і прокату техніки наведені в таблиці 30.

На думку авторів, головна відміна між ними полягає в тому, що при оренді відбувається передача самих машин в тимчасове користування з правом їх подальшого викупу орендаром, а при прокаті здійснюється продаж машино послуг, тобто робіт, які здійснюють машини, а вони самі підлягають обов'язковому поверненню орендарю (машинопрокатному пункту).

В оренду доцільно здавати: енергетичні засоби (трактори, автомобілі), машини та знаряддя для обробітки ґрунту, машини для внесення органічних і мінеральних добрив, кормозбиральну, бурякозбиральну, картоплюзбиральну та овочевозбиральну техніку, обладнання для післязбирального обробітки врожаю, тракторні та автомобільні причепа, навантажувачі, транспортери,

кормороздавачі, машини для приготування кормів, бульдозери, автокрани, скрепери.

В прокат, насамперед, надаються машини для виконання механізованих робіт, які обмежені одно або двотижневими строками виконання (закриття вологи, передпосівна підготовка ґрунту та посів ранніх зернових і зернобобових культур, внесення гербіцидів, отрутохімікатів, міжрядний обробіток посівів, збирання зернових культур, заготівля сіна).

Для прокату слід мати ремонтне і діагностичне обладнання, прилади та інструменти для технічного обслуговування, пересувні зварювальні агрегати, автокрани, автомобілі спеціального призначення тощо.

Таблиця 30

Характерні ознаки оренди і прокату техніки

▪ <i>Найменування договірних відносин</i> —	<i>Оренда</i>	<i>Прокат</i>
▪ <i>Предмет договору</i> —	<i>Машини</i>	<i>Машинопослуги</i>
▪ <i>Строки договору</i> —	<i>Тривалий (місяці, роки)</i>	<i>Короткостроковий (години, дні)</i>
▪ <i>Експлуатація машини</i> —	<i>Орендар (замовник)</i>	<i>Механізатор машинопрокатного пункту</i>
▪ <i>Технічне обслуговування і ремонт машин</i> —	<i>Орендар (замовник)</i>	<i>Ремонтники машинопрокатного пункту</i>
▪ <i>Оплата машинопослуг</i> —	<i>Орендна плата</i>	<i>Ціна машинопослуг</i>
▪ <i>Мобільність машин, що передаються на замовлення</i> —	<i>Мобільні і стаціонарні</i>	<i>Мобільні</i>
▪ <i>Умови машиновикористання</i> —	<i>З правом викупу орендованих машин</i>	<i>Обов'язкове повернення машин (рентинг)</i>

Передача технічних засобів в оренду і прокат оформляється договором і сертифікатом за приведеною нижче формою.

Сертифікат прокатної техніки – це спрощений вид договору і складається в двох екземплярах, з яких один видається замовнику, а другий залишається в машинопрокатному пункті.

СЕРТИФІКАТ

технічних засобів машинопрокатного пункту, що передаються замовнику _____

(найменування замовника)

№	Найменування і марка технічних засобів	Дата	Плата за користування (грн.)	
			годинна	місячна

Строк повернення: _____

Майнова відповідальність замовника перед машинопрокатним пунктом за несвоєчасне повернення технічних засобів згідно договору*:

відстрочка на 5 днів – 10%;

відстрочка на 10 днів – 50%;

відстрочка понад 10 днів – 100%;

при поверненні технічних засобів по закінченню 30-ти днів (місяця) від вказаного в сертифікаті строку замовник сплачує 3-х кратну вартість прокатних технічних засобів.

Передані замовнику _____ технічні

(найменування замовника)

засоби _____ знаходяться

(найменування засобів)

в технічно справному стані згідно комплектуючої відомості; документація зберігається в машинопрокатному пункті.

З майновою відповідальністю ознайомлений.

Технічні засоби прийняв _____

(підпис представника замовника)

Технічні засоби передав _____

(підпис представника машинопрокатного пункту)

М.П. _____

(підпис)

М.П. _____

(підпис)

* Умови (%) майнової відповідальності замовника можуть бути різними.

Прокатні машинопункти повинні бути зорієнтовані на обслуговування сільгосптоваровиробників приватного сектора. Як приклад, по Білоцерківському району комплектування необхідними засобами механізації наведено в таблиці 31.

Таблиця 31

Машинозабезпеченість приватних сільгосптоваровиробників
Білоцерківського району Київської області

Найменування і марки машин	Кількість машин, шт.	
	Наявність у фермерських господарствах	Потреба для машинопрокатних пунктів
Трактори:		
0,6...0,9...1,4тс (ХТЗ-2511; ХТЗ-5020; ПМЗ-6АКЛ; ПМЗ-8073)	17	39
Знаряддя для обробітку ґрунту:		
борони дискові (БДН-1,3А; БДН-1,6)	3	10
плуги (ПРШ-2,25; ПН-1-35; ПЛ-3-35)	11	7
культиватори суцільного обробітку ґрунту (КП-1,1; ККП-2С; КПСН-4; КПС-4)	10	2
борони зубові (БЗТС-1,0; БЗСС-1,0 БПШ-8; ЗОР-0,7; ЗБП-0,6А)	68	24
Передпосівні агрегати (КРК-2,7 АГ-2,1-1,5)	-	5
Котки (ЗКВГ-1,4; ЗККШ-6)	-	4
Машини для внесення добрив:		
мінеральних (МВУ-0,5; МВД-0,5)	2	2
органічних (МТО-3; МТО-6; РОД-6)	-	20
Посівні і садильні машини:		
сівалки:		
зернові (СЗ-3,6А; “Клен”)	6	8
кукурудзяні (СУПН-8А; СКП-6)	-	1
бурякові (ССТ-12В; СУ-12 “Орізон”)	1	3
овочеві (СОН-4,2; СМО-2,8)	-	1
розсадосаджалки (МРУ-3; РМ-3-ХР)	-	1

Найменування і марки машин	Кількість машин, шт.	
	Наявність у фермерських господарствах	Потреба для машинопрокатних пунктів
картоплесаджалки (КС-2; КС-4)	-	1
Машини по догляду за посівами:		
культиватори міжрядного обробітку посівів (КРН-5,6; КРН-2,8; ОМ-26-01; КФ-5,4; УСМК-5,4; КРН-2,8МО)	2	6
обприскувачі (ОПШ-15-03; ОВ-630; МЗУ-320)	1	4
Збиральна техніка:		
комбайни: зернозбиральні (СК-5 “Нива”; КЗП-2)	3	9
кукурудзозбиральні (ККП-2С)	-	1
кормозбиральні (“Рось-2”; КСК-2,6)	-	1
приставки (ППК-4; ПЗП-6-05)	-	2
жниварки (ЖВН-6Б; ЖБВ-4,2; ЖВП-4,9)	-	2
картоплекопачі (КР-1; КГ-1)	-	1
гичкозбиральні машини (БМ-6А; МГШ-6)	-	3
очисник головок коренів (ОГК-6А)	-	3
бурякозбиральні комплекси (КБ-2; КВБЦ-1,2 Борекс”)	1	2
(ПНБВ-1,6 “Борекс”)	-	3
косарки (КИР-1,2; КН-2,1; КНШ-1,8; КПО-2,1)	1	4
граблі (ГВ-3,4; ГВ.00.000; SP4-205)	-	2
прес-підбирачі (ППР-110; ППР-1,6М)	-	2
стогоклади (ПС-0,5/08)	-	2
Навантажувачі універсальні		
(ПГ-0,2; ПЭ-0,8Б)	-	2
Причепи тракторні		
(1ПТС-2; 2ПТС-4; 2КБ-95011)	4	52

У наведеному прикладі прокатна техніка розрахована на обслуговування 45...50 господарств фермерського типу з середньою площею ріллі 70,6 га. Господарства спеціалізуються на вирощуванні: зернових культур (73%); технічних: цукрові буряки, соя, соняшник, рапс (19%); кормів (7,8%); картоплі і овочів (0,2%).

Орієнтована вартість нової техніки прокатного пункту становить 3500 тис.грн.

Можливі різні варіанти організації оренди і прокату технічних засобів. Найбільш характерна схема включає три об'єкти машинообслуговування (сільськогосподарське підприємство, машинопрокатний пункт і техсервісний центр), які виступають як виокремленні самостійні одиниці.

Орендована чи прокатна техніка працює в сільськогосподарському підприємстві, колективи машинопрокатного пункту і техсервісного центру надають їм платні послуги за машинозабезпечення і ремонт машин (рис. 21. варіант I).



Рис. 21. Схеми оренди і прокату сільськогосподарської техніки, варіант I

Як перспективні форми машинообслуговування сільгосптоваровиробників можуть бути прогнозовані варіанти розвитку оренди і прокату (рис. 22. варіант II).

Доцільно, щоб прокатні пункти розміщувалися при машинних кооперативах, машинних товариствах зі спільного обробітку землі, машинно-технологічних станціях, техсервісних формуваннях і тим самим створювали б єдину інфраструктуру техніко-технологічного забезпечення сільгосптоваровиробників.



Рис. 22. Схема оренди і прокату сільськогосподарської техніки по машинообслуговуванню різних сільгосптоваровиробників.

Пункти прокату сільськогосподарської техніки потрібно створювати в селах і райцентрах, де для їх функціонування є найбільш сприятливі умови. При організації машинопунктів слід враховувати цілий ряд об'єктивних і суб'єктивних факторів:

- можливості сільгосптоваровиробників;
- банківську кредитну підтримку;
- наявність матеріально-технічної бази;
- кваліфікацію кадрів;
- рівень організаційного, технічного та економічного управління;
- розмір і спеціалізацію сільськогосподарського виробництва;
- перспективи розвитку машиносервісу тощо.

Економічні відносини між сільгосптоваровиробниками та технічною інфраструктурою здійснюються через внутрішньогосподарські розрахункові ціни або тарифи за машинопослуги. Вони визначаються як сума витрат відповідних підрозділів у розрахунку на одиницю роботи або часу використання сільськогосподарської техніки.

Найбільш розповсюджений метод визначення розцінок за прокат техніки – це калькуляція планових або фактичних витрат на утримання машин прокатного пункту і планового рівня його рентабельності.

Рекомендується враховувати наступні витратні статті:

- амортизаційні відрахування на техніку і матеріально-технічну базу;
- основна і додаткова зарплата персоналу, премії;
- паливно-мастильні матеріали;
- накладні витрати;
- нарахування по соцстраху;
- витрати пов'язані з транспортування прокатної техніки.

Одним з головних чинників, що визначають економічну доцільність формування технічного парку господарств і міжгосподарських машиноструктур є межа ефективності річного (сезонного) завантаження засобів механізації (M_{ef}). Цей чинник особливо актуальний з точки зору придбання машини або її оренди чи прокату.

Розрахункова формула:

$$M_{ef} = \frac{Z_p}{Z_{np} \cdot Z_{ek}}$$

що означає відношення річних затрат по експлуатації та утриманні машини (Z_p) до годинного тарифу її прокату (Z_{np}) і годинного рівня затрат на її експлуатацію в господарстві (Z_{ek}).

Наприклад, господарству необхідний культиватор КДК-7 для суцільного обробітку ґрунту. Його вартість – 19200 грн.; річні затрати на експлуатацію та утримання КДК-7 становитимуть 4266,9 грн. Виходячи з нормативу річного завантаження культиваторів такого типу (330 год.), годинний рівень затрат – 12,93 грн. Розрахункова ціна за прокат цього агрегату дорівнює 45,00 грн/год. (18,00 грн./га).

Межа ефективності річного завантаження КДК-7 становить:

$$M_{ef} = \frac{4266,9}{12,93 \cdot 45,00} = 7,3$$

Якщо в господарстві забезпечена річна завантаженість даного культиватора не менше 133 год. (332,5 га), його доцільно придбати, в іншому випадку – взяти на прокат.

Критерій – межа ефективності річного (сезонного) завантаження машин може бути покладений в основу розподілу засобів механізації між аграрними

підприємствами і машиноформуваннями по наданню техніко-технологічних послуг сільгосптоваровиробникам.

Тема 11.

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ У ФОРМУВАННІ ТА ЗАЙНЯТОСТІ МЕХАНІЗАТОРСЬКИХ КАДРІВ

§ 11.1.

Потреба господарств в механізаторах

Питання про механізаторські кадри не можна відривати від механізації сільськогосподарського виробництва. Для того, щоб досягти максимізації прибутку потрібно домогтися гармонічного поєднання механізаторів і техніки.

На всіх етапах розвитку сільського господарства відбувався активний науково-виробничий пошук раціональних форм поєднання техніки і механізаторів, щоб забезпечити найбільш повне використання обох чинників для підвищення продуктивності праці і збільшення виробництва сільськогосподарської продукції.

До широкого поняття “механізатор” або “механізаторські кадри” відносять сільськогосподарських працівників, які пов’язані в процесі праці з машинами і механізмами. У вузькому значенні механізатори – це працівники, які зайняті експлуатацією, технічним обслуговуванням і ремонтом машинно-тракторного парку. Таке визначення може бути прийняте за основу.

В зв’язку з розширенням в господарствах сфери сільськогосподарського виробництва і комунального обслуговування налічується понад тридцять спеціальностей механізаторського профілю.

В нашому суспільстві, не залежно від системи виробничих відносин і рівня розвитку виробничих сил, механізатор є основним виробником сільськогосподарської продукції.

Трудова діяльність механізатора багатогранна. Сучасний тракторист-машиніст – це і землероб, що володіє методами вирощування сільськогосподарських культур, і водій енергомашин (трактора, самохідного комбайна, автомобіля), і машиніст, який знає основні сільськогосподарські машини і вміє на них працювати, і кваліфікований ремонтник.

Посилення ролі механізаторських кадрів визначається також зростаючою напругою балансу праці в агропромисловому комплексі.

Суттєвою причиною зниження забезпеченості машинно-тракторного парку господарств механізаторськими кадрами є інтенсивний відтік їх із села. Висока плинність механізаторів в сільськогосподарському виробництві обумовлена складним комплексом взаємопов’язаних економічних і соціальних факторів: ненормований робочий день, надання відпустки тільки в зимовий період, нерівномірність зайнятості протягом року, відсутність постійної роботи, важкі умови праці, а також незадоволення режимами праці і відпочинку,

санітарно-гігієнічними умовами праці, станом організації роботи, оплатою праці.

В даний час немає узагальнюючого критерію (якщо не рахувати класність), яким можна було б найбільш повно відобразити якісну характеристику механізаторів.

Умови реструктуризації сільськогосподарського виробництва нагально потребують формування механізатора нової формації, який вміє працювати на трьох-чотирьох типах енергомашин, володіє двома-трьома суміжними професіями, досконало знає агротехніку і технологію виробництва рослинницької продукції.

Загальна потреба сільського господарства України в механізаторах становить 500...505 тис. чол., а на періоди “пік” виконання механізованих робіт зростає до 675...680 тис. чол.

У глобальній економіці XXI сторіччя істотно значущою конкурентною перевагою стають людські ресурси. Якщо люди – основний ресурс, то основне завдання менеджменту – управління людьми.

В нашому випадку теорія і практика інженерного менеджменту знаходить застосування в оптимальному формуванні та раціональному використанні механізаторських кадрів.

Формування кадрів механізаторів і рівень організації їх праці у вирішальній мірі обумовлені методами планування їх потреби і використання. Зміна технології, техніки і організації проведення механізованих робіт викликали необхідність розробки нових методичних підходів до визначення потреби і зайнятості механізаторів.

Труднощі у формуванні механізаторських кадрів знаходяться не в абсолютному збільшенні обсягів їх підготовки, а перш за все в оптимальній потребі даних працівників і закріпленні їх в господарствах.

Під потребою сільськогосподарського підприємства в механізаторах розуміють їх чисельність, необхідну для виконання в установлені строки всіх робіт з урахуванням агротехнологічних вимог, науково-обґрунтованих нормативів затрат праці, трудового законодавства і забезпечення круглорічної зайнятості.

Для окремих господарств практичне вирішення трудовозабезпеченості пов’язано з методично обґрунтованим визначенням кількісного співвідношення між потребою в механізаторах і фактичною їх чисельністю в середньому за рік і в трудонапружені (“пікові”) періоди року. Якщо встановлення фактичної чисельності механізаторів не представляє принципової складності, головним стає визначення обґрунтованої потреби в них господарств різних форм власності.

Визначення потреби і зайнятості механізаторів на основі розрахунків обсягів робіт і розподілу затрат праці на їх виконання вкладені в загальноприйнятій методиці («Методика определения потребности сельскохозяйственных предприятий в механизаторах», Москва – 1979).

Методика передбачає наступну послідовність роботи:

- виділення об’єктів-представників (типових господарств);

- визначення реально очікуваного складу машинно-тракторного парку;
- визначення обсягу механізованих робіт і розподілення його на протязі року;
- складання зведеного робочого плану виконання механізованих робіт;
- визначення обсягу робіт по технічному обслуговуванню і ремонту машин;
- визначення потреби в механізаторах для господарств-представників;
- розрахунки обласних, зональних, республіканських нормативів і потреби в механізаторах.

За даною методикою в таблиці 31-33 приведені розрахунки оптимальної чисельності і зайнятості механізаторів в типових колективних сільськогосподарських підприємствах різних регіонів України.

Крім середньорічної чисельності механізаторів визначена їх потреба при 8-ми і 10-ти годинних змінах для п'яти періодів року: посівний (1.IV-31.V); догляд за посівами і збирання трав (1.VI-30.VI); збирання зернових культур (1.VII-31.VII); збирання просапних культур і сівба озимих зернових (1.VIII-31.X); зимовий період (1.XI-31.III).

Домінуючі (83%) трудозатрати механізаторів припадають на використання машинно-тракторного парку і 17% на його ремонт і технічне обслуговування. Причому 58...71% трудозатрат на виконання ремонтно-обслуговуючих робіт приходить на зимовий період.

Як правило, один з періодів збирання сільськогосподарських культур стає “піковим” і потреба в механізаторах зростає на 40...70% проти середньорічної чисельності. При 10-ти годинній робочій зміні потреба в механізаторах знижується на 20%.

Приведені в розрахунки визначають мінімальну чисельність механізаторів, якою забезпечується виконання сільськогосподарських робіт в сприятливій агротехнічній строці.

Оптимальний склад механізаторських кадрів в господарстві дозволяє застосовувати найбільш прогресивні методи використання техніки, вдосконалювати форми організації праці, створює можливості для ефективного закріплення за кожним механізатором машин, що підвищує відповідальність і зацікавленість їх в збереженні, використанні та зберіганні техніки.

Приведена союзна методика досить складна у визначенні трудозатрат механізаторів на використання, технічне обслуговування і ремонт машинно-тракторного парку. Тому, авторами був розроблений експрес-метод визначення потреби в механізаторах залежно від обсягів механізованих (тракторних) робіт і структури тракторного парку стосовно різних типів господарств основних зон України.

Середньорічна чисельність постійних механізаторів (n_{mex}) визначається з розрахунку співвідношення трудомісткості тракторних робіт (T_{mp}) в людино-годинах, до затрат часу на виконання даних робіт в рік одним механізатором (N_{mp}) в нормо-годинах:

Таблиця 31.

Розрахунок оптимальної потреби та зайнятості механізаторів в колективних сільськогосподарських підприємствах Степу України

Показники	Типове господарство Степу					
	За рік (в середньому)	по періодах				
		1.IV-31.V	1.VI-30.VI	1.VII-31.VII	1.VIII-31.X	1.XI-31.III
Календарних днів	365	61	30	31	92	151
Затрати праці механізаторів на використанні та обслуговуванні МТП – всього, тис. люд./год.	187,8	25,1	14,3	24,9	71,1	52,4
в т.ч. на: тракторних роботах	115,1	16,9	8,5	11,7	50,8	27,2
комбайнових роботах	12,5	-	1,1	7,8	3,6	-
стаціонарних роботах	0,8	-	-	0,5	0,3	-
невідкладних роботах (усунення несправностей, агрегатування, переобладнання машин)	22,2	3,1	2,2	2,3	11,0	3,6
ремонтно-обслуговуючих роботах	37,2	5,1	2,5	2,6	5,4	21,6
Коефіцієнт метеоумов		0,95	0,99	0,99	0,90	1,0
Коефіцієнт невиходів на роботу		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Тривалість робочої зміни, год.		8/10	8/10	8/10	8/10	8
Фонд робочого часу на одного механізатора:						
днів	270	49	24	26	76	95
годин	1985	353	180	195	535	722
Потреба механізаторів, чол.: при 8-ми годинній робочій зміні	95	71	80	127	133	73
при 10-ти годинній робочій зміні	82	57	64	102	107	-
Потреба механізаторів, чол.: для механізованих робіт	65	48	54	102	102	38
для ремонтно-обслуговуючих робіт	30	23	26	25	31	35

Таблиця 32.

Розрахунок оптимальної потреби та зайнятості механізаторів в колективних сільськогосподарських підприємствах Лісостепу України

Показники	Типове господарство Лісостепу					
	За рік (в середньому)	по періодах				
		1.IV-31.V	1.VI-30.VI	1.VII-31.VII	1.VIII-31.X	1.XI-31.III
Календарних днів	365	61	30	31	92	151
Затрати праці механізаторів на використанні та обслуговуванні МТП – всього, тис. люд./год.	125,4	16,4	12,4	20,3	45,1	31,2
в т.ч. на: тракторних роботах	77,2	11,7	7,1	13,8	32,6	12,0
комбайнових роботах	4,7	-	0,8	1,7	2,2	-
стаціонарних роботах	1,1	-	-	0,6	0,4	1,1
невідкладних роботах (усунення несправностей, агрегування, переобладнання машин)	17,6	2,6	3,7	2,8	6,9	1,6
ремонтно-обслуговуючих роботах	24,8	2,1	0,8	1,4	3,0	17,5
Коефіцієнт метеоумов		0,91	0,99	0,94	0,86	1,0
Коефіцієнт невиходів на роботу		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Тривалість робочої зміни, год.		8/10	8/10	8/10	8/10	8
Фонд робочого часу на одного механізатора:						
днів	270	49	24	26	76	95
годин	1916	337	180	185	492	722
Потреба механізаторів, чол.: при 8-ми годинній робочій зміні	65	49	69	110	92	43
при 10-ти годинній робочій зміні	57	39	55	88	73	-
Потреба механізаторів, чол.: для механізованих робіт	43	35	44	87	72	17
для ремонтно-обслуговуючих робіт	22	-	25	23	20	26

Таблиця 33.

Розрахунок оптимальної потреби та зайнятості механізаторів в колективних сільськогосподарських підприємствах Полісся України

Показники	Типове господарство Полісся					
	За рік (в середньому)	по періодах				
		1.IV-31.V	1.VI-30.VI	1.VII-31.VII	1.VIII-31.X	1.XI-31.III
Календарних днів	365	61	30	31	92	151
Затрати праці механізаторів на використанні та обслуговуванні МТП – всього, тис. люд./год.	115,4	17,6	14,9	14,6	43,2	25,1
в т.ч. на: тракторних роботах	70,3	14,1	10,9	9,3	30,3	5,7
комбайнових роботах	3,9	-	0,7	1,7	1,5	-
стаціонарних роботах	0,9	-	-	0,3	0,5	0,1
невідкладних роботах (усунення несправностей, агрегування, переобладнання машин)	16,0	1,7	2,7	2,3	6,9	2,4
ремонтно-обслуговуючих роботах	24,3	1,8	0,6	1,0	4,0	16,9
Коефіцієнт метеоумов		0,93	0,99	0,99	0,84	1,0
Коефіцієнт невиходів на роботу		0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Тривалість робочої зміни, год.		8/10	8/10	8/10	8/10	8
Фонд робочого часу на одного механізатора:						
днів	270	49	24	26	76	95
годин	1923	345	180	196	480	722
Потреба механізаторів, чол.: при 8-ми годинній робочій зміні	60	51	83	74	90	35
при 10-ти годинній робочій зміні	52	41	66	59	72	-
Потреба механізаторів, чол.: для механізованих робіт	39	41	65	57	67	8
для ремонтно-обслуговуючих робіт	21	10	18	17	23	27

$$n_{\text{мех}} = \frac{T_{\text{мр}}}{N_{\text{мр}}}$$

Трудомісткість тракторних робіт рівняється їх обсягу в еталонних гектарах (Ω), помноженому на затрати праці, які необхідні для виконання тракторних робіт в один еталонний гектар ($t_{\text{мр}}$):

~~$$T_{\text{мр}} = \Omega \cdot t_{\text{мр}}$$~~

Обсяги тракторних робіт приймаються по даних фактичного обліку, або визначають множенням їх щільності (P) на площу ріллі (S):

~~$$S = \frac{P}{K_r}$$~~

Затрати праці на виконання тракторних робіт в один еталонний гектар визначають діленням загальної трудомісткості тракторних робіт в нормогодинах (N_i) на обсяг їх в еталонних гектарах:

$$t_{\text{мр}} = \frac{N_i}{\Omega}$$

Кількість нормогодин на виконання обсягів робіт в еталонних гектарах визначають діленням цих обсягів на коефіцієнт переведення кількості фізичних тракторів в еталонні K_r :

$$N_i = \frac{\Omega}{K_r}$$

Для окремого господарства затрати праці на виконання робіт в еталонних гектарах характеризуються значенням середнього коефіцієнта переведення кількості тракторів фізичних ($N_{\text{мф}}$) в еталонні ($N_{\text{ме}}$), тому що продуктивність одного еталонного трактора дорівнює одному еталонному гектару за одну годину.²

Значення затрат праці є зворотною величиною значенню коефіцієнта переведення тракторів фізичних в еталонні. Розрахунками значення ($t_{\text{мр}}$) для структури тракторного парку ряду типових господарств основних природно-виробничих зон України встановлений коефіцієнт пропорційності ($K = 0,95$) між значеннями $t_{\text{мр}}$ і K_r .

$$K_r = \frac{N_{\text{мф}}}{N_{\text{ме}}}$$

при цьому

~~$$t_{\text{мр}} = \frac{1}{K} \cdot \Omega$$~~

Звідси чисельність механізаторів постійного складу визначається по формулі:

² За умовний еталонний трактор приймається трактор типу ДТ-75

$$n_{\max} = \frac{\Omega}{N_{mp} \cdot K}$$

Приклад розрахунку потреби механізаторів за експрес-методом.

В господарстві при кількості фізичних тракторів 46 шт. і в переведенні на еталонні 54,5 шт., коефіцієнт переведення кількості тракторів фізичних в еталонні становить:

$$K = \frac{46}{54,5} = 0,8$$

В господарстві на площі ріллі 2366 га річний наробіток машинно-тракторного парку становить 45700 еталонних гектарів.

Загальна потреба господарства в механізаторах:

$$n_{\text{mech}} = \frac{45700}{1000} = 45,7$$

По даних аналізу зайнятості механізаторів в господарствах річне завантаження одного тракториста-машиніста тракторними роботами дорівнює:

$$M_{mp} = 1$$

На 1000 га ріллі чисельність механізаторів становить:

$$n_{\text{mech}} = \frac{45700}{2366} = 19,3$$

Якщо обсяги тракторних робіт виразити через їх щільність $P = \frac{\Omega}{S}$, то розрахункова формула потреби механізаторів на 1000 га ріллі прийме вигляд:

$$n_{\text{mech}} = \frac{P \cdot 10}{N_{mp}}$$

Для нашого прикладу $P = \frac{45700}{2366} = 19,3$

Значенню коефіцієнта 0,84 відповідають затрати праці на виконання тракторних робіт в еталонних гектарах:

$$n_{mp} = \frac{1}{0,84} = 1,19 \text{ шт.} \quad n_{\text{mech}} = \frac{19,3}{1,19} = 16,2$$

Для визначення потреби господарств в механізаторах постійного складу, розроблені таблиці 34-36, в яких приведені питомі показники чисельності трактористів-машиністів на 1000 га ріллі в залежності від щільності тракторних робіт і коефіцієнтів переведення кількості тракторів фізичних в еталонні для господарств основних зон України.

Таблиця 34.

Показники чисельності механізаторів на 1000 га ріллі (для господарств степової зони)

Щільність механізо- ваних робіт, єт.га/га	Коефіцієнт переведення тракторів фізичних у еталонні:												
	1,00 -0,99	0,98 -0,97	0,96 -0,95	0,94 -0,93	0,92 -0,91	0,90 -0,89	0,88 -0,87	0,86 -0,85	0,84 -0,83	0,82 -0,81	0,80 -0,79	0,78 -0,77	0,76 -0,75
10	8,7	8,8	9,0	9,2	9,4	9,6	9,8	10,1	10,3	10,6	10,8	11,1	11,4
11	9,5	9,7	9,9	10,1	10,4	10,6	10,8	11,1	11,3	11,6	11,9	12,2	12,5
12	10,4	10,5	10,8	11,1	11,3	11,5	11,8	12,1	12,3	12,7	13,0	13,3	13,7
13	11,3	11,4	11,7	12,0	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7	14,1	14,4	14,8
14	12,1	12,3	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,8	15,2	15,6	16,0
15	13,0	13,2	13,5	13,8	14,1	14,4	14,8	15,1	15,5	15,9	16,2	16,7	17,1
16	13,8	14,1	14,4	14,7	15,1	15,4	15,7	16,1	16,5	16,9	17,3	17,8	18,2
17	14,7	14,9	15,3	15,7	16,0	16,4	16,7	17,1	17,5	18,0	18,4	18,9	19,4
18	15,6	15,8	16,2	16,6	16,9	17,3	17,7	18,1	18,6	19,0	19,5	20,0	20,5
19	16,4	16,7	17,1	17,5	17,9	18,3	18,7	19,1	19,6	20,0	20,6	21,1	21,7
20	17,3	17,6	18,0	18,4	18,8	19,2	19,7	20,1	20,6	21,1	21,7	22,2	22,8
21	18,2	18,4	18,9	19,3	19,8	20,2	20,7	21,2	21,7	22,2	22,7	23,3	23,9
22	19,0	19,3	19,8	20,3	20,7	21,2	21,6	22,2	22,7	23,2	23,8	24,4	25,1
23	19,9	20,2	20,7	21,2	21,6	22,1	22,6	23,2	23,7	24,3	24,9	25,5	26,2
24	20,8	21,1	21,6	22,1	22,6	23,1	23,6	24,2	24,7	25,4	26,0	26,7	27,4
25	21,6	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,6	25,2	25,8	26,4	27,1	27,8	28,5
26	22,5	22,8	23,5	23,9	24,5	25,0	25,6	26,2	26,8	27,5	28,1	28,9	29,6
27	23,3	23,7	24,4	24,9	25,4	26,0	26,6	27,2	27,8	28,5	29,1	30,0	30,8
28	24,2	24,6	25,3	25,8	26,3	26,9	27,5	28,2	28,9	29,6	30,3	31,1	31,9
29	25,0	25,5	26,2	26,7	27,3	27,9	28,5	29,2	29,9	30,6	31,4	32,2	33,1
30	26,0	26,3	27,1	27,6	28,2	28,9	29,5	30,2	30,9	31,7	32,5	33,3	34,2

Таблиця 35.

Показники чисельності механізаторів на 1000 га ріллі (для господарств лісостепової зони)

Щільність механізова- них робіт, ет.га/га	Коефіцієнт переведення тракторів фізичних у еталонні:												
	1,00 -0,99	0,98 -0,97	0,96 -0,95	0,94 -0,93	0,92 -0,91	0,90 -0,89	0,88 -0,87	0,86 -0,85	0,84 -0,83	0,82 -0,81	0,80 -0,79	0,78 -0,77	0,76 -0,75
10	9,1	9,3	9,5	9,7	9,9	10,2	10,4	10,6	10,9	11,2	11,4	11,7	12,0
11	10,1	10,3	10,5	10,7	10,9	11,2	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6	12,9	13,2
12	11,0	11,2	11,4	11,7	11,9	12,2	12,5	12,8	13,1	13,4	13,7	14,1	14,4
13	11,9	12,1	12,4	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8	14,2	14,5	14,9	15,2	15,6
14	12,8	13,1	13,3	13,6	13,9	14,2	14,6	14,9	15,3	15,6	16,0	16,4	16,8
15	13,7	14,0	14,3	14,6	14,9	15,2	15,6	15,9	16,3	16,7	17,2	17,6	18,0
16	14,6	15,0	15,2	15,6	15,9	16,3	16,6	17,0	17,4	17,9	18,3	18,9	19,2
17	15,6	15,8	16,2	16,5	16,9	17,3	17,7	18,1	18,5	19,0	19,4	19,9	20,4
18	16,5	16,8	17,1	17,5	17,9	18,3	18,7	19,1	19,6	20,6	20,9	21,1	21,6
19	17,4	17,7	18,1	18,5	18,9	19,3	19,7	20,2	20,7	21,2	21,7	22,3	22,8
20	18,3	18,7	19,0	19,5	19,9	20,3	20,8	21,3	21,8	22,3	22,9	23,5	24,0
21	19,2	19,5	20,0	20,4	20,9	21,3	21,8	22,3	22,9	23,4	24,0	24,6	25,2
22	20,1	20,5	20,9	21,4	21,9	22,3	22,9	23,4	24,0	24,5	25,2	25,8	26,4
23	21,0	21,5	21,9	22,4	22,9	23,4	23,9	24,4	25,1	25,7	26,3	27,0	27,6
24	21,9	22,4	22,8	23,3	23,9	24,4	24,9	25,5	26,1	26,8	27,5	28,1	28,8
25	22,8	23,3	23,8	24,3	24,8	25,4	26,0	26,6	27,2	27,9	28,6	29,3	30,0
26	23,7	24,3	24,8	25,3	25,8	26,4	27,0	27,6	28,3	29,0	29,7	30,5	31,2
27	24,7	25,2	25,7	26,3	26,8	27,4	28,1	28,7	29,4	30,1	30,9	31,7	32,4
28	25,6	26,1	26,7	27,2	27,8	28,4	29,1	29,8	30,5	31,2	32,0	32,8	33,6
29	26,5	27,1	27,6	28,2	28,8	29,5	30,1	30,8	31,6	32,4	33,2	34,0	34,8
30	27,4	28,0	28,6	29,2	29,8	30,5	31,2	31,9	32,7	33,5	34,3	35,2	36,0

Таблиця 36.

Показники чисельності механізаторів на 1000 га ріллі (для господарств поліської зони)

Щільність механізо- ваних робіт, ет.га/га	Коефіцієнт переведення тракторів фізичних у еталонні:												
	1,00 -0,99	0,98 -0,97	0,96 -0,95	0,94 -0,93	0,92 -0,91	0,90 -0,89	0,88 -0,87	0,86 -0,85	0,84 -0,83	0,82 -0,81	0,80 -0,79	0,78 -0,77	0,76 -0,75
10	9,6	9,8	10,0	10,2	10,4	10,6	10,9	11,1	11,4	11,7	12,0	12,3	12,6
11	10,5	10,8	11,0	11,2	11,4	11,7	12,0	12,4	12,6	12,9	13,2	13,5	13,8
12	11,5	11,7	12,0	12,2	12,5	12,7	13,1	13,4	13,7	14,0	14,4	14,7	15,1
13	12,4	12,6	13,0	13,2	13,5	13,8	14,2	14,5	14,8	15,2	15,6	16,0	16,4
14	13,4	13,7	14,0	14,3	14,6	14,9	15,2	15,6	16,0	16,4	16,8	17,2	17,6
15	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6	16,0	16,3	16,7	17,1	17,5	18,0	18,4	18,8
16	15,3	15,6	16,0	16,3	16,6	17,0	17,4	17,8	18,3	18,7	19,2	19,7	20,1
17	16,3	16,6	17,0	17,3	17,7	18,0	18,5	18,9	19,4	19,9	20,4	20,9	21,4
18	17,2	17,6	18,0	18,3	18,7	19,1	19,6	20,0	20,5	21,0	21,6	22,1	22,6
19	18,2	18,6	19,0	19,3	19,3	20,2	20,7	21,2	21,7	22,0	22,8	23,3	23,9
20	19,1	19,5	19,9	20,4	20,8	21,2	21,8	22,3	22,8	23,4	24,0	24,6	25,2
21	20,1	20,5	20,9	21,4	21,8	22,3	22,9	23,4	24,0	24,5	25,2	25,8	26,4
22	21,1	21,5	21,9	22,4	22,9	23,4	24,0	24,5	25,1	25,7	26,4	27,0	27,6
23	22,0	22,5	22,9	23,4	23,9	24,5	25,0	25,6	26,2	26,9	27,6	28,3	29,9
24	23,0	23,5	23,9	24,4	25,0	25,5	26,1	26,7	27,4	28,1	28,8	29,5	30,2
25	24,0	24,4	24,9	25,5	26,0	26,6	27,2	27,8	28,5	29,2	30,0	30,7	31,4
26	25,0	25,4	25,9	26,5	27,0	27,6	28,3	29,0	29,7	30,4	31,1	31,9	32,7
27	26,0	26,4	26,9	27,5	28,1	28,7	29,4	30,1	30,8	31,6	32,3	33,7	33,9
28	26,8	27,4	27,9	28,5	29,1	29,8	30,5	31,2	31,9	32,7	33,6	34,4	35,2
29	27,8	28,3	28,9	29,5	30,2	30,8	31,6	32,3	33,1	34,0	34,7	35,6	36,4
30	28,7	29,3	29,9	30,5	31,2	31,9	32,7	33,4	34,2	35,1	35,9	36,8	37,7

Для визначення потреби механізаторів на “піковий” період прийняті поправочні коефіцієнти, які по відношенню до чисельності механізаторів постійного складу становлять для господарства:

Степу 1,3...1,35;
Лісостепу 1,4...1,45;
Полісся 1,5...1,55.

Даний експрес-метод призначений для визначення потреби в механізаторських кадрах в системі річного і середньострокового перспективного планування виробничої діяльності окремих сільськогосподарських підприємств, а також для розробки типових нормативів і визначення загальної потреби в механізаторах в регіональному розрізі – по району, області, зоні, республіці і галузі сільського господарства в цілому.

В сільському господарстві України склалися 14 підзон виробничих спеціалізацій, для яких на прикладі типових господарств галузей розраховані укрупнені нормативи по областям (табл. 37).

Вони визначені, як середньовзвішені показники, де варіюючою величиною виступають нормативи типових господарств різних зон виробничої спеціалізації, а вагами – площі ріллі і багаторічних насаджень цих зон.

Розрахунки виконувались по формулі:

$$H = \frac{H_1 S_1 + H_2 S_2 + H_3 S_3 + \dots + H_n S_n}{S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n}$$

де

- H — обласний норматив потреби в механізаторах на 1000 га оброблюваної площі;
- $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$ — відповідні нормативи потреби в механізаторах на 1000 га оброблюваної землі типових господарств кожної підзони виробничої спеціалізації;
- $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$ — площа оброблюваної землі кожної групи господарств підзони виробничої спеціалізації, га.

В обласних нормативах потреби механізаторів відбивається питома вага оброблюваної площі, що припадає на кожну підзону виробничої спеціалізації, яка є в області.

Наприклад, в Харківській області знаходиться 4 підзони виробничої спеціалізації, площа оброблюваної землі в яких становить: 1073,1; 388,8; 197,7 і 266,0 тис.га.

Норматив середньорічної потреби в механізаторах на 1000 га оброблюваної землі типових господарств цих підзон відповідно становить: 21,6; 12,9; 15,5 і 21,2 чол. Звідси, обласний норматив потреби в механізаторах на 1000 га оброблюваної землі дорівнює:

$$H = \frac{21,6 \cdot 1073,1 + 12,9 \cdot 388,8 + 15,5 \cdot 197,7 + 21,2 \cdot 266,0}{1073,1 + 388,8 + 197,7 + 266,0}$$

Таблиця 37.

Нормативи потреби сільськогосподарських підприємств України в механізаторах, чол/1000 га оброблюваної площі

Сільськогосподарські зони України, назва області	Середньорічні	Максимальні
СТЕП		
Луганська	15,6	21,3
Дніпропетровська	15,1	21,5
Донецька	15,6	21,4
Запорізька	15,0	21,3
Кіровоградська	17,0	22,8
Кримська АР	20,7	25,0
Миколаївська	15,1	21,3
Одеська	16,7	22,7
Херсонська	15,9	20,6
ЛІСОСТЕП		
Вінницька	21,6	25,5
Київська	21,9	28,0
Полтавська	21,2	28,0
Сумська	20,9	27,5
Тернопільська	21,6	28,5
Харківська	19,2	24,3
Хмельницька	21,6	28,6
Черкаська	21,5	28,4
Чернівецька	31,4	43,6
ПОЛІССЯ		
Волинська	30,2	39,7
Житомирська	23,1	29,5
Львівська	26,1	33,4
Рівненська	22,7	29,9
Чернігівська	22,1	27,7
КАРПАТИ		
Закарпатська	35,8	37,3
Івано-Франківська	31,9	43,0

Основним показником, що характеризує потребу господарств в механізаторських кадрах, є норматив потреби в них на 1000 га оброблюваної землі (ріллі і багаторічних насаджень) при наявному парку машин. Оскільки в

нормативі відображені всі нормоутворені фактори виробництва, він характеризує оптимальну потребу в кадрах механізованої праці, забезпечуючи при цьому раціональне співвідношення техніки і людських ресурсів, зайнятих її використанням. Чисельність механізаторів в розрахунку на 100 тракторів дає лише додаткову характеристику потреби в них.

Нормативи потреби в механізаторах повинні стати вихідною базою для планування відтворення і підготовки кадрів механізованої праці.

§ 11.2.

Закріплення техніки за механізаторами

Для зняття напруги у використанні механізаторів і енергомашин при виконанні сільськогосподарських робіт застосовують методи маневрування технікою.

В залежності від виробничих умов для господарств доцільно рекомендувати наступні варіанти закріплення техніки за механізаторами (рис. 23):

- два трактори різного призначення – за двома механізаторами;
- три трактори (один гусеничний і два колісних) – за двома механізаторами;
- два трактори і комбайн (зернозбиральний, бурякозбиральний, кормозбиральний) – за двома механізаторами;
- три трактори і комбайн – за трьома механізаторами.

При закріпленні групи енергомашин з відповідним шлейфом робочих машин за декількома механізаторами виходять з того, що в тракторів різних класів і комбайнів “піки” завантажень не співпадають. З’являється можливість переміщувати механізаторів із не завантажених агрегатів на завантажені для позмінної роботи.

Загальним для цих варіантів є те, що за кожним трактором закріплений конкретно механізатор, який відповідає за його правильну експлуатацію і зберігання.

Варіанти переміщення трактористів-машиністів з не завантажених агрегатів в “пікові” періоди виконання польових робіт практикуються здебільшого в господарствах з недостатньою чисельністю механізаторів.

Варіанти групового закріплення техніки можуть бути ефективними, якщо механізатори освоїли енергомашин різного технологічного призначення. Це найважливіша організаційна необхідність для госпрозрахункових механізаторських колективів, які займаються виробництвом рослинницької продукції на основі колективного підряду.

Приклад, схеми закріплення техніки в госпрозрахункових механізаторських колективах приведено на рис. 24.

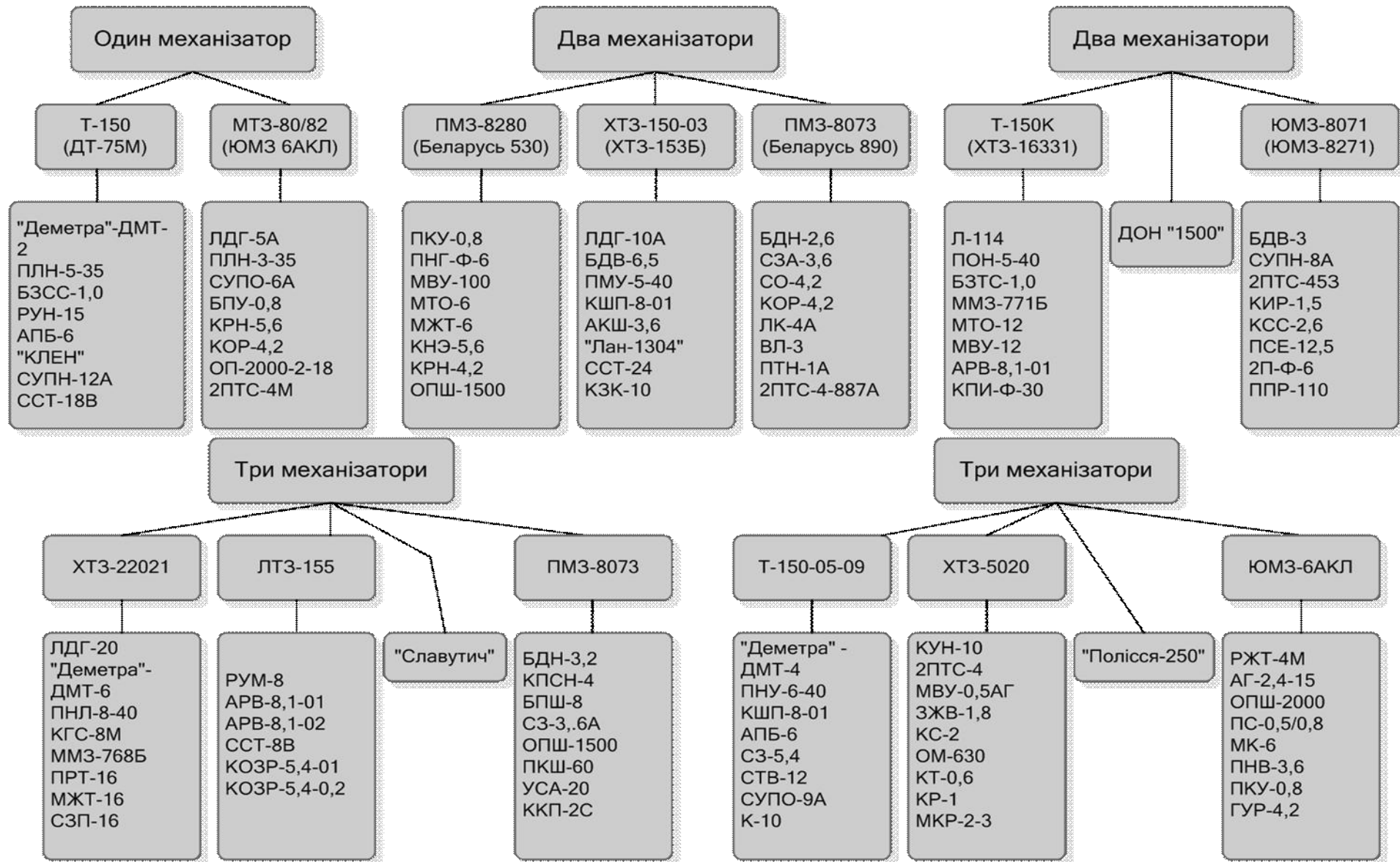


Рис. 23. Схеми закріплення техніки в механізованих госпрозрахункових загонах

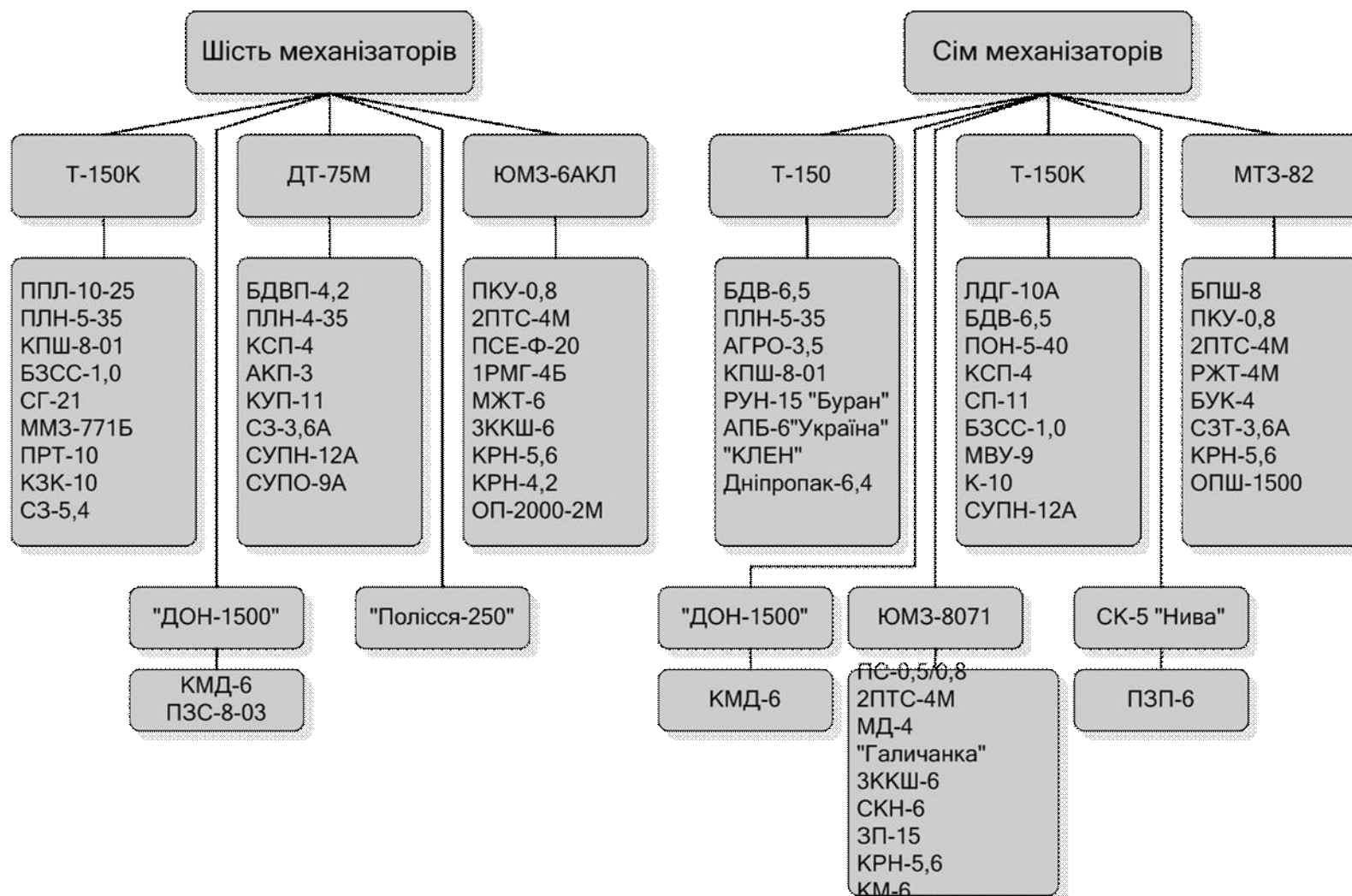


Рис. 24. Схеми закріплення техніки в механізованих госпрозрахункових загонах

Як правило, варіанти групового закріплення енергомашин з відповідним шлейфом робочих знарядь практикуються в колективних господарствах з достатньою чисельністю механізаторських кадрів. Тут кількість енергомашин менша на одиницю в порівнянні з чисельністю механізаторів, один з яких є підмінним в колективі.

При достатній чисельності механізаторів в господарстві досягається найбільш повна завантаженість машинно-тракторного парку, забезпечується денний і змінний наробіток, раціонально використовується річний фонд робочого часу трактористів-машиністів, покращується режим їх робочого дня і змінності роботи агрегатів, представляється можливість своєчасних відпусток і вихідних.

При груповому закріпленні техніки за механізаторами госпрозрахункових підрозділів тривалість використання сільськогосподарських машин знаходяться в межах наступної оптимізації:

- плуги – 1372...1442 год. (98...103 дн.);
- лушпильники (дискові борони) – 444...468 год. (37...39 дн.);
- культиватори для суцільного обробітку ґрунту – 1339...1365 год. (103...105 дн.);
- культиватори для міжрядного обробітку ґрунту – 688...720 год. (43...45 дн.);
- борони – 912...936 год. (76...78 дн.);
- сівалки зернові – 96...120 год (8...10 дн.);
- сівалки кукурудзяні – 154...196 год. (11...14 дн.);
- машини для захисту рослин – 228...264 год. (19...22 дн.);
- зернозбиральні комбайни – 360...396 год. (20...22 дн.);
- кукурудзозбиральні комбайни – 160...190 год. (10...12 дн.);
- кормозбиральні машини – 860...1050 год. (86...105 дн.).

Практикою доказано, що зростання продуктивності праці механізаторів і скорочення потреби в них може відбуватися за рахунок підвищення рівня їх кваліфікації. Як відомо, при виконанні однієї і тієї ж роботи на однакових агрегатах, змінний виробіток у механізаторів I і II класів на 10...25% вищий, ніж у механізаторів III класу.

§ 11.3.

Режими роботи механізаторів

Особливої уваги заслуговує досить складний і неоднозначно інтерпретований елемент — організація праці.

Організація праці представляє собою процес доцільного поєднання робочої сили з засобами виробництва в пропорціях, які дозволяють

використовувати їх найбільш повно для виробництва максимальної кількості продукції в одиницю часу при мінімальних затратах.

Організація праці залишається поки-що слабкою ланкою сільськогосподарського виробництва. З позиції окремого механізатора в основі недосконалої організації праці лежить нераціональне використання його річного, місячного, тижневого і денного фондів робочого часу. Створення об'єктивних умов, що сприяють закріпленню механізаторських кадрів в господарстві тісно пов'язано з забезпеченням нормальних умов праці. Вивчення передового досвіду впровадження заходів по вдосконаленню режиму праці і відпочинку механізаторів в трудованпружені виробничі періоди свідчить, що вони повинні реалізовуватись тільки за рахунок організаційних внутрішньогосподарських можливостей без затрати капітальних вкладень.

Так, на основі досліджень і узагальнення організації роботи за безперервним виробничим циклом розроблені основні принципи і схеми праці механізаторів по безперервному графіку використання машинно-тракторного парку, застосування яких дозволяє організувати високопродуктивну роботу, забезпечувати при цьому нормативну тривалість робочої зміни, регулярні вихідні дні і рівномірно сплановані відпустки на протязі року. Це наближує працю механізаторів до умов праці промислових робітників, сприяє закріпленню в господарствах механізаторських кадрів.

На рис. 25. Приведені графіки роботи, які забезпечують по одному і по два вихідних днів механізаторам при використанні техніки в одну і в дві зміни. В першому кожний механізатор регулярно одержує вихідний через 5 робочих днів (графік 5+1), в другому одержує два вихідних через 6 (3+1). Число вихідних днів в розрахунку на семиденний робочий цикл розраховується за формулою:

$$D_v = \frac{D_{ци}}{D_z}$$

де

D_v — число вихідних днів в розрахунку на семиденний робочий цикл;

$D_{ци}$ — кількість вихідних днів за цикл;

D_z — тривалість циклу, днів.

Нормативна тривалість робочої зміни (T_z) визначається при умові, що механізатори за кожні сім календарних днів повинні відпрацювати 41 год.:

$$T_z = \frac{41}{7}$$

Щоб забезпечити механізаторам планові відпустки (28 календарних днів), необхідно додатково мати на кожну групу наступне число механізаторів:

$$L_{від} = \frac{28 \cdot D_z}{24}$$

де

$L_{від}$ — число механізаторів, необхідне для забезпечення відпусток;

Графік роботи	Чисельність механізаторів		Ч и с л а м і с я ц я																																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
5+1	I група	II група																																		
	1	7	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р			
	2	8	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р		
	3	9	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р		
	4	10	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р		
	5	11	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р		
	6 підмінні	12	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В		
3+1	I група	II група																																		
	1	5	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В		
	2	6	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р
	3	7	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	
	4 підмінні	8	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	
6+1	I група	II група																																		
	1	8	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	
	2	9	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	
	3	10	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	
	4	11	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	
	5	12	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В
	6	13	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р
	7 підмінні	14	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	В	Р

Р – робочі дні; **В** – вихідні дні.

Рис. 25 Графіки роботи механізаторів при безперервному робочому циклі

L_o — число основних механізаторів;

L_n — число підмінних механізаторів;

25,4 — середньомісячне число робочих днів.

З урахуванням забезпечення регулярних вихідних днів і рівномірно спланованих відпусток, загальне число механізаторів буде дорівнювати:

$$L_{\Sigma} = \frac{L_o + L_n}{25,4}$$

де

L_{Σ} — загальне число механізаторів в розрахунку на один трактор;

N_{mp} — число тракторів у групі, що забезпечують цикл перезмін.

Число годин, відпрацьованих кожним трактором за 7 календарних днів, розраховують по формулі:

$$M_i = L_{\Sigma} \cdot T_i$$

Коефіцієнт змінності використання техніки:

$$\tau_i = \frac{M_i \cdot T_i}{M_2 \cdot T_2}$$

де

τ_i — коефіцієнт змінності використання техніки по i -му графіку роботи механізаторів ($i = 1, 2, 3, 4, \dots, 8$);

M_2, M_i — число годин, відпрацьованих тракторами відповідно по другому та i -му графіку;

T_2, T_i — число годин, відпрацьованих механізаторами відповідно по другому та i -му графіку.

Кількість механізаторів, необхідних для забезпечення циклу перезмін, знаходять по формулі:

$$L_{ii} = \frac{M_i}{D_{ii}}$$

а число тракторів, необхідних для забезпечення циклу перезмін механізаторів:

$$N_{ii} = \frac{L_{ii}}{25,4}$$

де

L_{ii} — кількість механізаторів в групі.

В таблиці 38 приведені характеристики всіх графіків роботи механізаторів, по яким забезпечуються регулярні вихідні дні.

Наприклад, в господарстві, яке має 17 тракторів, для забезпечення регулярних вихідних днів і рівномірних планових відпусток по графіку 6+1 необхідно мати 20, по графіку 6+2-23, а по графіку 4+2-26 механізаторів.

Таблиця 38

Характеристика режимів роботи і відпочинку механізаторів за графіками безпосереднього виробництва

Показники	Графіки роботи і відпочинку механізаторів							
	4+1	5+1	6+1	7+1	4+2	5+2	6+2	7+2
Тривалість циклу перезмінок, днів	5	6	7	8	6	7	8	9
Кількість механізаторів в групі, чол.	5	6	7	8	3	4	4	5
Число тракторів для забезпечення циклу перезмінок, шт.	4	5	6	7	2	3	3	4
Кількість вихідних днів в циклі, дн.	1	1	1	1	2	2*	2	2*
Кількість робочих днів в циклі, дн.	4	5	6	7	4	5	6	7
Кількість вихідних днів в розрахунку на 7-ми денний цикл	1,4	1,17	1	0,875	2,33	2	1,75	1,4
Кількість вихідних днів протягом року в розрахунку на одного механізатора, дн.	73	61	52	46	121	104	91	73
Нормативна тривалість зміни механізатора, год	7,33	7,04	6,83	6,70	8,87	8,2	7,81	7,55
Число механізаторів, що забезпечує нормативний робочий час в розрахунку на один трактор	1,25	1,20	1,17	1,14	1,50	1,33	1,33	1,25
Число механізаторів, необхідне для забезпечення рівномірних планових відпусток в розрахунку на один трактор	0,30	0,36	0,42	0,48	0,18	0,24	0,24	0,30
Загальна кількість механізаторів в розрахунку на один трактор	1,55	1,56	1,59	1,62	1,68	1,54	1,57	1,55
Кількість годин, відпрацьованих кожним механізатором за 7-ми денний цикл, год	51,0	49,3	47,8	46,8	62,0	56,1	54,6	52,6
Коефіцієнт змінності використання техніки, виходячи із 7-ми годинної робочої зміни механізаторів, або 41 години за 7-ми денний цикл	1,07	1,03	1,00	0,98	1,30	1,13	1,14	1,10

* В графіках 5+2 і 7+2 отримують вихідні дні тільки 3 і 4 механізатора; один механізатор працює за графіком 6+1 і має 1 вихідний день.

При циклічних графіках роботи механізатори повинні складати дружній, психологічно сумісний колектив. З цієї точки зору чим менший склад колективу, тим легше добитися злагодженості в роботі і довіри один одному, тим простіше його сформувавши. Цій потребі краще всього відповідають графіки 4+2, 5+2, 6+2. Крім того, інтенсивність використання техніки в цих випадках також вища.

По числу вихідних днів основних і підмінних механізаторів графіки 4+1, 5+1, 6+1, 7+1; 4+2, 6+2 рівноцінні, так як всі механізатори в групах одержують однакове число вихідних днів. Графіки 5+2 і 7+2 дещо гірші, так як підмінний механізатор одержує на протязі робочого циклу не два, а тільки один вихідний день. Число вихідних днів в неділю і на протязі року має велике соціальне значення, а воно в різних схемах суттєво різниться.

Вибір того чи іншого способу роботи не може бути однозначним. Виходячи з наявних умов в кожному конкретному господарстві відбирається найбільш прийнятний спосіб організації роботи механізаторів по циклічному графіку.

Вивчення досвіду роботи механізаторів за циклічними графіками показує, що найбільш ефективними вони є тоді, коли відповідають наступним організаційним принципам:

- а) способи і режими організації роботи механізаторів при безперервному характері виробництва забезпечують нормальні умови для чергування праці і відпочинку;
- б) за групою механізаторів закріплюється переважно однорідна техніка;
- в) за весь період функціонування підрозділу зберігається постійним склад механізаторів;
- г) кількість робочих днів кожного механізатора не перевищує шести днів підряд;
- д) способи організації роботи забезпечують кожному механізатору рівну кількість робочих і вихідних днів;
- е) до складу групи (ланки) механізаторів входить не більше семи чоловік.

Організація праці механізаторів за графіком безперервного виробництва потребує тісного узгодження з роботою інженерно-технічної служби.

В єдиному робочому режимі повинні працювати механізаторські колективи, ремонтна майстерня, установки технічного обслуговування, нафтогосподарство, диспетчерський пункт.

Зрозуміло, що за циклічними графіками механізатори працюють під час виконання польових сільськогосподарських робіт.

Для підвищення інтенсивності праці на збиранні зернових культур механізатори переходять на вахтовий метод роботи. Добу розбивають на 6 вахт, тривалість однієї вахти – 4 години. На одному комбайновому агрегаті працюють 4 механізатори. Відпочинок на польовому стані в пересувних вагончиках.

Важливим критерієм підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів, скорочення строків та поліпшення якості виконання сільськогосподарських робіт є вибір раціональних режимів робочого дня механізаторів.

В ряді господарств ще не відмовились від практики зміни механізаторів на тракторах через добу. В той же час доведено, що втома механізатора настає після чотирьох годин безперервної праці і прогресує з кожним послідуєчим часом роботи.

Враховуючи тривалість світового дня на рис. 26 показані оптимальні режими роботи механізаторів протягом року.

В зимовий період доцільно встановлювати семи годинну робочу зміну із 8 до 17 годин і обідньою перервою з 12-ої до 14-ої години. При десяти годинній тривалості зміни у весняно-осінній періоді механізатори працюють із 7 до 19 годин із двогодинною перервою.

Із квітня по вересень тривалість світового дня (14...17 годин) дозволяє використовувати техніку в дві зміни:

- механізатори першої зміни працюють з 5...6 години до 13-ої години (перезміна від 13-ої до 14-ої години);
- механізатори другої зміни з 14-ої до 21...22-ої години.

Схематично графік двозмінної роботи механізаторів можна представити так:

День	Початок зміни (5...6 год.)	Перезміна (13...14 год.)	Кінець зміни (21...22 год.)
1-й	I		II
2-й	II		I
3-й	I		II
і т.д.	II		I

I. Перший механізатор.

II. Другий механізатор.

Суть приведеної двозмінної роботи полягає в тому, що перезміна механізаторів відбувається один раз на добу. Так, механізатор, який заступив на зміну о 14-й годині працює залежно від періоду робіт до 21...22-ої години, а наступного дня, після нічного відпочинку, він працює в першу зміну до 13-ої години. Його змінює напарник, який працює за таким же розпорядком. Під час перезміни обидва трактористи-машиністи проводять технічний догляд агрегату, з'ясовують особливості виконання роботи на даному полі; при цьому виключається заочна передача машин механізаторами.

Впровадження раціональної форми організації двозмінної роботи механізаторів, наприклад, в господарствах Шполянського району Черкаської області дозволило збільшити денний виробіток агрегатів на обробітку кукурудзи з 22...24 га до 38...45 га; скоротити строки посіву озимих культур із 10...12 днів до 6...8 днів.

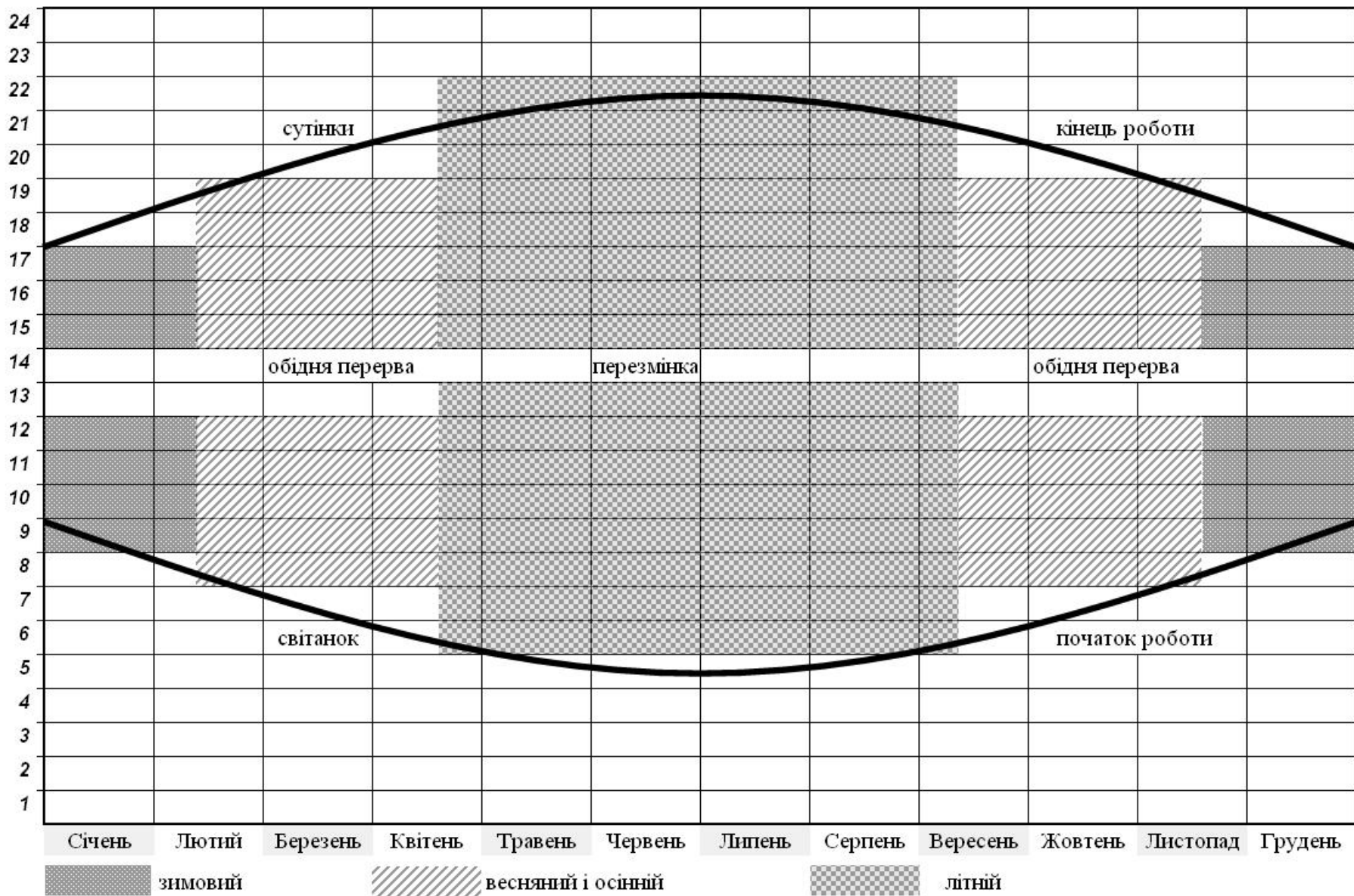


Рис. 26. Оптимальні режими роботи робочого дня механізаторів.

Однією з головних умов підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів, скорочення строків та поліпшення якості виконання сільськогосподарських робіт є раціоналізація балансу часу робочої зміни механізатора. Масові дані свідчать, що непродуктивні затрати часу робочої зміни сягають до 40% і більше. Простежується прямий зв'язок рівня раціональності використання робочого часу і змінної продуктивності праці. Свідченням тому є аналіз виконання технічно обґрунтованих норм виробітку на механізованих роботах.

Технічно обґрунтована норма — це по суті плановий рівень продуктивності праці в жорстко виділених технічних, технологічних і організаційних умовах.

Розробка раціонального балансу часу робочої зміни – один з найбільш складних і відповідальних моментів наукової організації праці. Розробка такого балансу полягає в обґрунтуванні затрат робочого часу по елементах. Починають цю розробку з вивчення фактичних затрат робочого часу за спостереженнями робочого дня механізатора. Затрати зводять по елементам і здійснюють по ним оцінку використання робочого часу. Наприклад, проведемо аналіз фактичного розподілу часу робочої зміни механізатора на посіві кукурудзи і розробимо раціональний баланс її в межах обґрунтованих норм. Як правило, на механізованих роботах нормується виробіток машин і агрегатів, а не виробіток працівників їх обслуговуючих. В даному випадку дослідження направлені на ущільнення робочого дня механізатора.

Із показників табл. 39 видно, що фактична тривалість робочої зміни на 1,64 години перевищує нормативну, а чистий робочий час складав лише 38,0%. Досить високі трудозатрати 3,06 год. (31,8%) припадали на виконання допоміжних робіт: повороти і заїзди, завантаження насіння в сівалку (1,91 год.), переїзди на дільниці під час зміни; мали місце (7,6%) короткочасні простой агрегату.

Методика розрахунку науково-обслуговуючих трудозатрат за робочу зміну механізатора наступна: сімба кукурудзи – 3...8 травня; тракторист-машиніст 1 класу; агрегат МТЗ-80+СУПН-8 із робочою шириною захвату 5,6 м. Проведено шість фотографій робочого дня; довжина гонів складала 600...1000 м; середня робоча швидкість агрегату — 5,5 км/год.

Чистий робочий час зміни визначається по формулі:

$$T_p = \frac{T_z - T_{nz} - T_{np}}{60}$$

де

T_p — чистий робочий час зміни, год;

T_z — тривалість зміни, год;

T_{nz} — час на підготовчо-заключну роботу;

T_{np} — час на перевірку якості робіт і регулювання робочих органів машин;

- $T_{физ}$ — час на зупинки для фізіологічних потреб;
 $\tau_{пов}$ — коефіцієнт поворотів агрегату;
 $\tau_{пер}$ — коефіцієнт внутрішньозмінних переїздів агрегату;
 $\tau_{зав}$ — коефіцієнт завантаження сівалки;
 $\tau_{оч}$ — коефіцієнт очищення робочих органів сівалки.

Таблиця 39.

Порівняльний баланс трудозатрат робочої зміни механізатора на посіві кукурудзи

Показники	Науково-обґрунтовані трудозатрати за робочу зміну		Фактичні трудозатрати за робочу зміну	
	в годинах	в %	в годинах	в %
Чистий робочий час	4,77	59,6	3,66	38,0
Підготовчо-заклучна робота	0,50	6,3	1,23	12,8
Допоміжна робота:	2,07	25,9	3,06	31,8
<i>повороти і заїзди</i>	0,24	3,0	0,70	7,3
<i>завантаження насіння в сівалку</i>	1,80	22,5	1,91	19,8
<i>переїзди на ділянці під час зміни</i>	0,03	0,4	0,45	4,7
Додаткова робота:	0,39	4,8	0,53	5,5
<i>очищення робочих органів сівалок</i>	0,17	2,1	0,28	2,9
<i>перевірка якості роботи і регулювання робочих органів</i>	0,22	2,7	0,25	2,6
Зупинки по фізіологічних потребах	0,27	3,4	0,42	4,3
Простої агрегатів	—	—	0,74	7,6
Регламентована тривалість робочої зміни	8,00	100	9,64	100

Розробку раціонального балансу часу робочої зміни почнемо із визначення коефіцієнта поворотів агрегату. Для цього розмістимо показники тривалості поворотів з спостережень зростаючим порядком в хроноряд (сек.): 36; 37; 40; 42; 43; 46. Середня тривалість повороту:

$$\tau_{пов} = \frac{36 + 37 + 40 + 42 + 43 + 46}{6} = 40,5 \text{ сек.}$$

Коефіцієнт поворотів $\tau_{пов}$ залежить від тривалості повороту і робочої швидкості агрегату V по відношенню до робочої ширини захвату агрегату W і довжини гону поля L і визначається по формулі:

$$\tau_{пов} = \frac{t_{пов} \cdot V}{WL}$$

$$\tau_{пов} = \frac{45 \cdot 0,4}{3800}$$

Коефіцієнт завантаження сівалки також знаходимо із середньої тривалості одного завантаження $t_{зав}$. Зупинки для завантаження насіння в сівалку були наступними (хв.): 5,3; 5,4; 5,7; 5,9; 6,2; 6,4. Середня тривалість одного завантаження становила:

$$t_{зав} = \frac{5,3 + 5,4 + 5,7 + 5,9 + 6,2 + 6,4}{6}$$

Коефіцієнт $\tau_{зав}$ завантаження розраховується по формулі:

$$\tau_{зав} = \frac{P \cdot h}{K \cdot M}$$

де

P — продуктивність агрегату, га/час;

h — норма висіву насіння кукурудзи (14 кг/га);

M — місткість ящика сівалки СУПН-8 (21 дм³ — 13 кг);

K — коефіцієнт використання ящика (0,85).

Годинна продуктивність агрегату становить:

$$P = \frac{3800}{60}$$

Тоді

$$\tau_{зав} = \frac{0,85 \cdot 14}{13 \cdot 6,3}$$

Внутрішньозмінні переїзди відносяться до елементів допоміжної роботи і визначаються на всю робочу зміну. Переїзди залежать від змінного виробітку агрегату і середнього розміру поля.

Середній розмір поля і віддалі переїздів для окремого класу довжини гонів беремо з даних типових норм виробітку на механізовані польові роботи:

Клас довжини гону	Менше 150 м	150...200 м	201...300 м	301...400 м	401...600 м	601...1000 м	Понад 1000 м
L в км	0,6	0,7	0,81	0,93	1,05	1,25	1,50
F в га	1,5	3,0	6,0	12,0	24,0	60,0	140,0

Коефіцієнт внутрішньогосподарських переїздів розраховується як:

$$\tau_{пер} = \frac{L \cdot \Pi}{L \cdot V_{пер}}$$

де

$V_{пер}$ — фактична середня швидкість переїздів агрегату – 12 км/год.

$$\tau_{пер} = 0,002$$

Клас довжини гону, для нашого випадку 601...1000 м, тому значення $L = 1,25$; $F = 60,0$.

Затрати часу на очищення робочих органів сівалки визначають як середній показник фактичних затрат на дану операцію $T_{оч}$ до фактичного чистого часу робочої зміни $T_{рф}$ у хв.:

$$\tau_{оч} = \frac{\sum T_{оч}}{\sum T_{рф}}$$

$$\tau_{оч} = 0,036$$

Час підготовчо-заклучних робіт за хронометражними даними становив 30 хв. (0,5 год.); середня тривалість регулювання робочих органів сівалки дорівнювала 13 хв. (0,22 год.). Нормативно-дослідні станції включають в проектний баланс час на фізіологічні потреби в розмірі 2...5% від змінного часу; нами прийнято 3,4% (0,27 год.).

Таким чином чистий робочий час зміни механізатора може становити:

$$T_{ч} = 0,0503$$

Так як затрати часу на повороти $T_{пов}$, завантаження насінням сівалок $T_{зав}$, внутрішньозмінні переїзди $T_{пер}$, очищення робочих органів $T_{оч}$ виражались через відповідні коефіцієнти τ , що показували відношення даних затрат часу до чистої роботи, то раціональний нормативний баланс робочої зміни повинен бути:

$$\begin{aligned} T_p &= 4,77 \text{ год.}; & T_{нз} &= 0,50 \text{ год.}; & T_{нов} &= 4,77 \times 0,0503 = 0,24 \text{ год.}; \\ T_{зав} &= 4,77 \times 0,37 = 1,80 \text{ год.}; & T_{пер} &= 4,77 \times 0,0053 = 0,03 \text{ год.}; \\ T_{оч} &= 4,77 \times 0,036 = 0,17 \text{ год.}; & T_{пр} &= 0,22 \text{ год.}; & T_{физ} &= 0,27 \text{ год.}; \\ T_3 &= 8 \text{ год.} \end{aligned}$$

Розраховані дані зведені для порівняння з фактичними в таблицю 2. Чистий робочий час при 8-ми годинній зміні становить 59,6%. Резерви трудозатрат виявлені по кожному елементу затрат часу механізатора. Простой по організаційним причинам мало залежать від самого механізатора, а є прямим наслідком непродуманого розставлення техніки на непідготовлені ділянки роботи.

Оскільки економічний зміст раціоналізації праці складають збереження, економія робочого часу, зниження затрат праці і засобів на одиницю продукції

або роботи, для оцінки рівня організації праці використовується система показників, що характеризують використання робочого часу механізаторів та технічних засобів. Найбільш розповсюджені показники розраховуються по формулах:

$$K_z = \frac{T_{з.ф.}}{T_z}$$

$$K_{к.з} = \frac{T_{з.ч.} + T_{в.з.} + T_{п.з.} + T_{ор.} + T_{пр.} + T_{физ.}}{T_{з.ф.}}$$

$$K_{з.н} = \frac{T_{з.ч.}}{T_z}$$

$$K_в = \frac{T_{в.з.}}{T_{з.ф.}}$$

де

- K_z — коефіцієнт тривалості робочої зміни (робочого дня);
- $K_{к.з}$ — коефіцієнт корисних затрат робочого часу;
- $K_{з.н}$ — коефіцієнт завантаження працівника;
- $K_в$ — коефіцієнт втрат робочого часу;
- T_z — встановлена тривалість робочої зміни;
- $T_{з.ф.}$ — фактична тривалість робочої зміни;
- $T_{з.ч.}$ — загальна тривалість корисних затрат змінного часу;
- $T_{в.з.}$ — час внутрішньозмінних зупинок;
- $T_{п.з.}$ — час підготовчо-заключної роботи;
- $T_{ор.}$ — оперативний час основної і допоміжної роботи;
- $T_{пр.}$ — час організаційно-технічного обслуговування робочого місця;
- $T_{физ.}$ — час перерв на відпочинок і фізіологічні потреби працівника.

§ 11.4.

Раціональна зайнятість механізаторів протягом року

В завдання інженерного менеджменту входить раціоналізація річної зайнятості механізаторських кадрів шляхом доцільного поєднання суміжних професій і додаткових робіт по їх завантаженню. Це сприяє стабільності праці, заробітку і закріпленню механізаторів на селі.

Трудова активність механізаторів на протязі року різна і залежить від закріпленого класу трактора. З даних таблиці 40 видно, що затрати праці механізаторів на використання, технічне обслуговування і ремонт значно варіюють по марках тракторів. На легких колісних тракторах (МТЗ-80/82, ЮМЗ-61, Т-40АМ, Т-25А) річна зайнятість трактористів-машиністів, за рахунок

виконання тракторно-транспортних робіт, на 45...50% вища ніж в механізаторів, які працюють на потужних колісних або гусеничних тракторах.

Використання останніх обмежується обсягами робіт(К-700А, К-701) або виробничим призначенням (Т-150, ДТ-75М). Механізатори, які працюють на тракторах класу 3...5 тс зайняті ремонтно-обслуговуючими роботами 40...55 днів проти 20...30 днів, що використовують на ці роботи механізатори з тракторів 0,9...1,4 тс.

В основному на польових роботах працюють механізатори з III декади березня по I декаду листопада.

Весною і осінню максимально зайняті трактористи-машиністи, які працюють на тракторах загального призначення, літом – на універсально-просапних тракторах. В цей же час механізатори працюють на зернозбиральних комбайнах (30...35 днів).

Таблиця 40.

Річне розподілення трудозатрат на експлуатацію тракторів різного класу

Показники	К-700А, К-701	Т-150К	Т-150, ДТ-75 (всіх модифі- кацій)	МТЗ і ЮМЗ (всіх модифі- кацій)	Інші (Т-40АМ, Т-40М, Т-25А)
Кількість обстежених тракторів	13	66	67	175	37
Приходиться на один трактор, люд./год.:					
на виконання механізованих робіт	1100	1219	1032	1630	1799
в т.ч. тракторно-транспортних робіт	351	813	—	1379	1515
на технічне обслуговування машин	95	97	74	86	35
на ремонт і зберігання техніки	346	344	252	186	140

Для вирівнювання річної зайнятості механізаторів рекомендується наступна структура розподілу трудозатрат:

- виконання механізованих робіт 1130...1270 люд/год (60...68%) фонду робочого часу);
- виконання ремонтно-обслуговуючих робіт 350...420 люд/год (20...22%);
- роботи по додатковій зайнятості (включаючи виробниче навчання) 150...350 люд/год (10...20%).

Загальною закономірністю для господарств, що характеризуються високим рівнем забезпеченості механізаторськими кадрами, є наявність міцної ремонтно-технічної бази, чим досягається річна зайнятість трактористів-машиністів і покращуються умови праці в зимовий період. Наявність кваліфікованих механізаторських кадрів і необхідної ремонтно-технічної бази дозволяють виконувати роботи по технічному обслуговуванню і ремонту засобів механізації силами господарств. Рівномірна зайнятість механізаторів в окремі періоди року досягається шляхом оволодіння ними суміжних професій. Переважно це професії, пов'язані з ремонтом і технічним обслуговуванням машин (слюсар з ремонту МТП, майстер-діагност, електрогазозварник, майстер-налагоджувальник, слюсар з ремонту машин на фермах тощо).

В структурно-технологічній схемі виконання ремонтно-обслуговуючих робіт на машинному дворі господарства трактористи-машиністи задіяні на одинадцяти видах робіт (рис. 27).

У трактористів-машиністів, які оволоділи суміжними професіями ремонтників, річна зайнятість збільшується на 150...250 годин, або на 10...15%.

Якщо в період сільськогосподарського року (березень-жовтень місяці) робочим місцем трактористів-машиністів є поле, то в період закінчення польових робіт (листопад-лютий місяці) таким же робочим місцем їх повинен стати машинний двір.

В умовах сільськогосподарського підприємства професія механізатора об'єднує декілька спеціальностей, які на промислових підприємствах мають самостійне значення. Можна вважати, що в аграрному виробництві спеціальність тракториста-машиніста стає частковим випадком із цілого набору спеціальностей, якими він повинен володіти. Тому добиватися універсалізації механізатора по всім видам робіт з кожним роком стає все важче із-за ускладнення техніки і збільшення робочих швидкостей.

В процесі функціонування сільськогосподарського виробництва змінюється характер і зміст сільськогосподарської праці. Одночасно поглиблюється спеціалізація і розширюється універсалізація працівників однієї професії.

В сільському господарстві, як і в інших сферах виробництва, діє закон зміни праці – закон функціонування робочої сили в умовах технічного розвитку. Закон зміни праці виражає об'єктивну необхідність в умовах машинного виробництва, розвитку фізичних і розумових здібностей працівника, без чого не можливо поєднання його з складними механізованими знаряддями праці.

Ключовою рисою закону змін праці є вираження функціонального зв'язку між технічним рівнем галузі і культурно-технічним рівнем робочої сили, що характеризує придатність працівників в разі зміни потреби в праці, всебічний розвиток їх здібностей.

Забезпечення круглорічної зайнятості трактористів-машиністів досягається шляхом оволодіння ними додаткових професій (рис. 28) в системі професійної освіти і навчально-курсової мережі Міністерства аграрної політики.

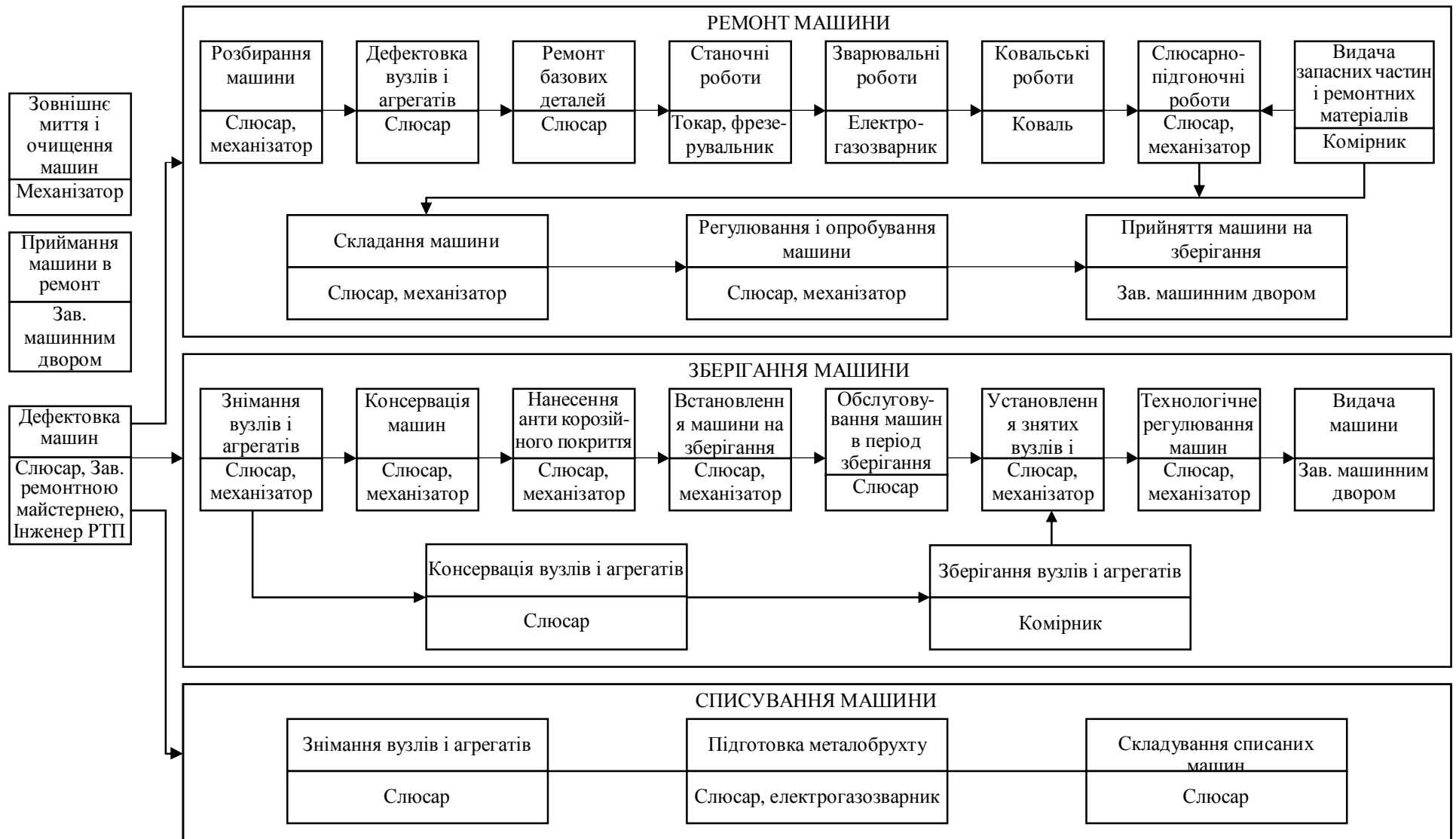


Рис. 27. Структурно-технологічна схема виконання механізаторами ремонтно-обслуговуючих робіт на машинному дворі господарства

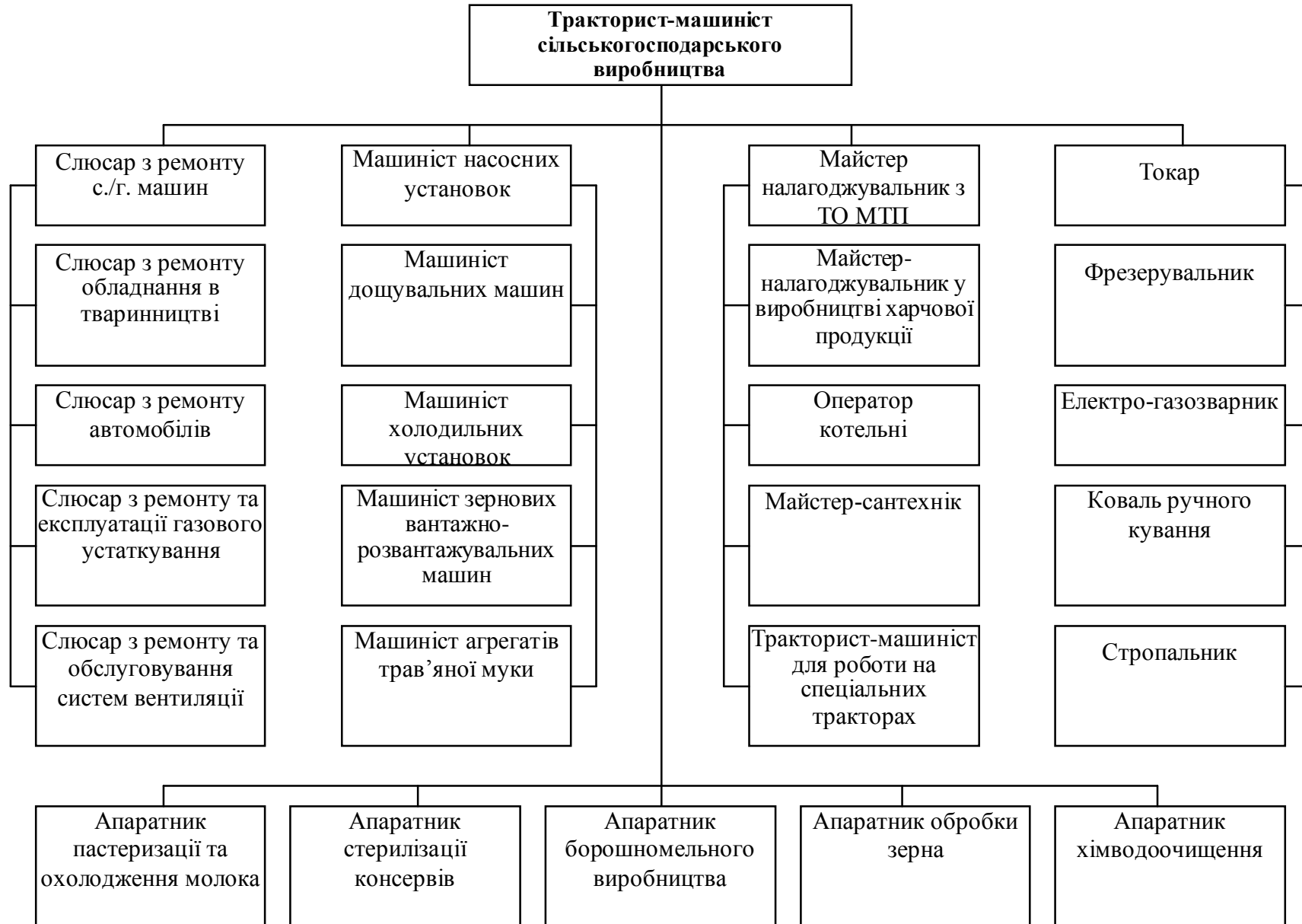


Рис. 28. Схема додаткових професій тракториста-машиніста

Крім слюсарних і інших ремонтних спеціальностей в господарствах все більше виникає потреба в машиністах і апаратниках по обслуговуванню переробних галузей і комунальних потреб. Таких спеціальностей механізаторського профілю налічується понад 10 видів. Ними вирівнюється 40% (100...105 днів) річного фонду робочого часу трактористів-машиністів, що залишаються після роботи на машинно-тракторних агрегатах.

РОЗДІЛ 5

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В КОМПЛЕКТУВАННІ ТА ОБСЛУГОВУВАННІ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ СІЛЬСЬКИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ

Тема 12.

ОПТИМІЗАЦІЯ КОМПЛЕКСІВ МАШИН І СТРУКТУРИ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКУ

§ 12.1.

Основні поняття оптимізації МТП та методи моделювання машиновикористання в рослинництві

Одне з найважливіших завдань фахівців інженерно-технічної служби агропромислового комплексу полягає у визначенні для кожного окремого господарства або машинно-технологічної станції такої мінімальної, але достатньої кількості машин і машинного парку в цілому, яка забезпечить найефективніше його використання.

В обґрунтуванні комплексів машин, що складають машинно-тракторний парк, головною умовою є дотримання операційної технології, тобто агротехнологічних вимог і в першу чергу строків виконання технологічних операцій. Це забезпечує підтримку виробничих процесів, заявленого технологічного рівня та відповідно можливість одержання максимально запланованої кількості продукції рослинництва.

Для вирішення цього важливого завдання – обґрунтування та оптимізації машинного парку використовується *математичне моделювання*. Завдячуючи використанню персональних ЕОМ вирішення цієї задачі значно вдосконалюється.

Взагалі, під *моделюванням* розуміють дослідження явищ, процесів або об'єктів шляхом побудови та вивчення їх моделей.

МОДЕЛІ – це установки, пристрої або підсумкові логічні уявлення, подібні реальним, які відтворюють справжні процеси, явища в цілому, або окремі їх властивості.

Моделі можуть бути математичні, геометричні, фізичні, тощо.

Геометричні моделі, чи макети, відбивають тільки геометричну подоби, природа ж явищ не розглядається. У фізичних моделей основні фізичні процеси подібні процесам у справжньому об'єкті. При фізичному моделюванні

застосовується теорія подібності, яка ґрунтується на вченні про розмірності фізичних величин.

Математичні моделі використовуються для дослідження явищ на установках, що дозволяють реалізувати їх математичну подібність. Математичне моделювання має переваги перед фізичним моделюванням, що виражається в менших витратах праці й коштів і більш широким можливостях.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ – це сукупність математичних символів (рівнянь, умов, алгоритмічних правил, чисел, змінних, векторів, множин) і відношень між ними, що адекватно відображають властивості об'єктів.

Математичні моделі дозволяють отримати дані про процеси, що відбуваються у них, розрахувати системи й одержати інформацію, яка далі може бути використана для управління об'єктом, що моделюється.

Якщо моделі виводяться на основі законів фізики, механіки, теплотехніки й інших наук із застосуванням математичного апарату, то це будуть *аналітичні (теоретичні) моделі*. Якщо ж моделі будуються на основі спостережень, дослідних даних, то це будуть *статистичні (емпіричні) моделі*.

Побудова, аналітичних моделей пов'язана з проведенням великих і тривалих досліджень, але такі моделі дозволяють глибоко вивчити ці процеси. Статистичні моделі мають порівняно просту структуру, часто мають вираз поліномів, проте їх застосування обмежується тією областю, у якій проведені спостереження.

ОПТИМІЗАЦІЄЮ об'єкта (чи його параметрів) називається процес вибору найкращого його варіанта з множини допустимих.

У більшості випадків поняття „найкращий” може бути виражене кількісно:

- максимальна продуктивність;
- мінімальні втрати врожаю;
- мінімальні витрати;
- максимальний коефіцієнт корисної дії, тощо.

Оптимізація об'єкта полягає у визначенні таких значень факторів (керованих параметрів), при яких певний параметр приймає необхідне максимальне або мінімальне значення.

Якщо є тільки один фактор (внутрішній параметр), то функція, що характеризує залежність певного параметра від фактора, відображається кривою в плоскій системі координат (рис. 29).

ОПТИМУМИ – це ті точки на графічному зображенні функції, де вона має найбільше або найменше значення.

Оптими можуть бути локальними і глобальними. Локальний оптимум – це та точка на графіку, де значення функції більше (менше) її значень у всіх інших точках найближчої окружності.

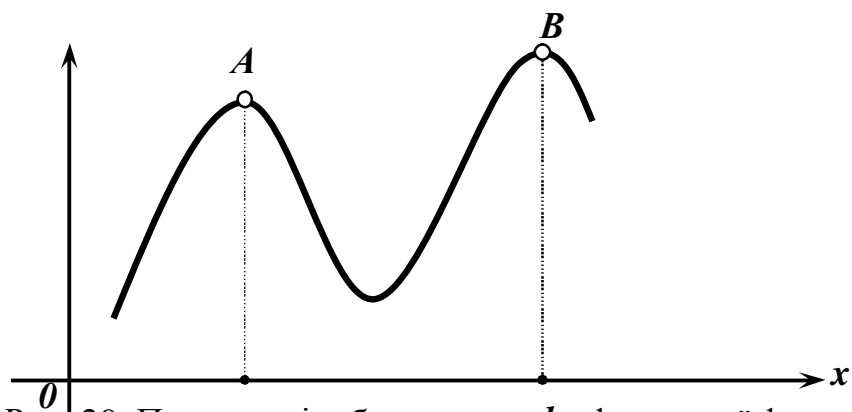


Рис. 29. Приклад відображення однофакторної функції.

Якщо факторів два, то функція відображається поверхнею в просторовій системі координат (рис. 30, тут x_1 та x_2 аргументи).

На рис. 1 оптимуми знаходяться в точках A та B , а на рис. 2 – у точці C .

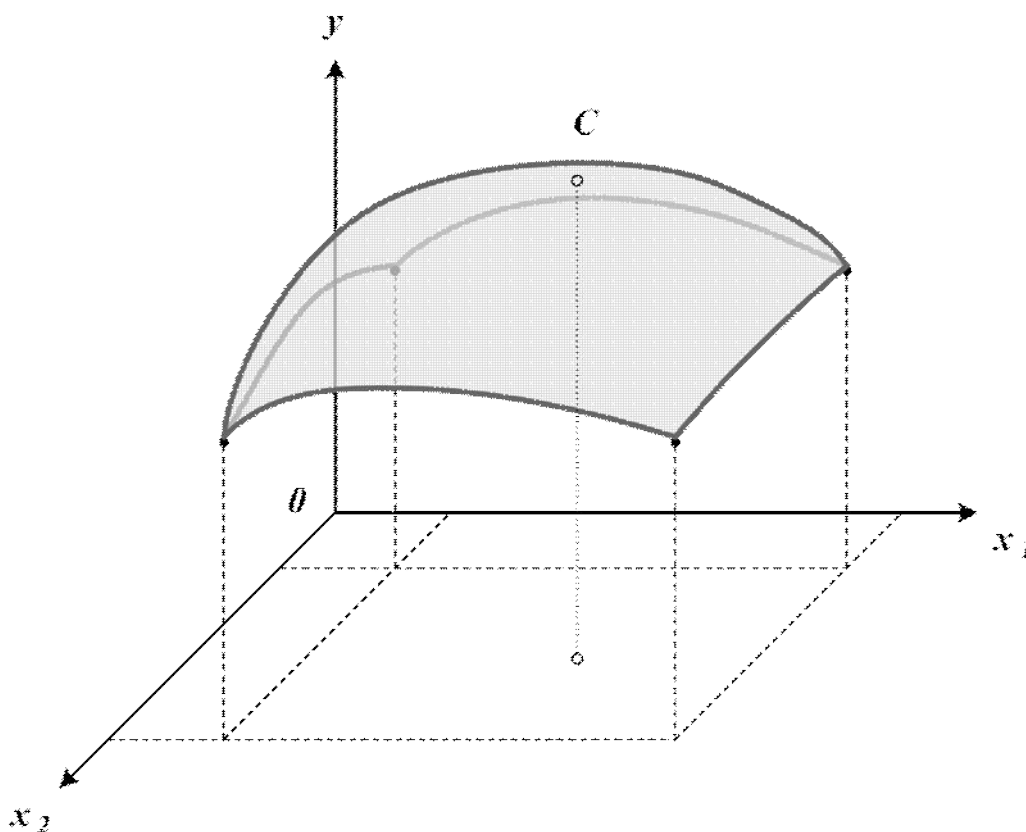


Рис. 30. Приклад відображення двофакторної функції.

Глобальний оптимум – це та точка на графіку, де значення функції більше (менше) її значень у всіх інших точках графіка в розглянутому діапазоні зміни факторів. Тому локальний оптимум буде тільки в точці A на рис. 1, на

цьому ж рисунку в точці B – глобальний оптимум, а глобальний оптимум на рис. 2 - у точці C . У зв'язку з обмеженням параметрів оптимальне значення функції може відповідати локальному оптимуму, а не глобальному.

Методи визначення екстремуму функції при наявності обмежень називають умовною оптимізацією ці методи розробляються теорією математичного програмування. Використовуються також методи лінійного, нелінійного, динамічного і геометричного програмування. Вибір методу залежить від особливостей конкретної задачі.

Методи обґрунтування та оптимізації МТП поділяються на:

- а) аналітичні;
- б) чисельні;
- в) графічні.

При аналітичному рішенні використовуються диференціальне і варіаційне обчислення. Аналітичному методі розрахунку відповідають моделі, в яких задача визначення складу МТП формулюється як задача лінійного програмування, в ній знаходять максимум або мінімум деякої цільової функції, зона визначення якої обмежена системою рівнянь або нерівностей.

Економіко-математична модель задачі обґрунтування оптимального складу МТП містить у собі функцію мети, або критерій оптимізації, і обмеження, обумовлені умовами задачі. Можливі наступні обмеження:

- виконання річного обсягу робіт в оптимальний термін відповідно до агротехнічних, зоотехнічних та інших вимог;
- кількість використовуваних машин не повинне перевищувати їхнього загального числа;
- чисельність механізаторів повинна бути точно визначеною.

У загальному випадку ця задача формулюється таким чином: наприклад,

необхідно знайти значення n змінних (x_1, x_2, \dots, x_n) , які задовольняють m умовам (рівнянням, нерівностям):

та максимізують або мінімізують функцію:

При цьому передбачається, що функції z_i — визначені, A_i , — задані константи, в кожному обмеженні зберігається лише один із знаків, а на змінні накладаються умови невід'ємності.

Умови називаються *обмеженнями*, а функція — *цільовою функцією* або *критерієм оптимальності*.

Існують задачі безумовної оптимізації, коли на параметри n змінних (x_1, x_2, \dots, x_n) не накладені обмеження. Але якщо накласти обмеження, які задовольняють m умовам (рівнянням, нерівностям), то при такій постановці задача переходить у категорію умовної оптимізації, яка вирішується чисельними методами.

Графічному методу розрахунку складу МТП відповідають моделі процесу його використання, в яких критерій мінімуму приведених затрат

змінений вимогою максимально рівномірного завантаження тракторів протягом виробничого циклу вирощування сільськогосподарських культур. При такій зміні процес вирішення задачі спрощується настільки, що стає можливим визначити склад МТП, використовуючи елементарний математичний апарат і найпростіші обчислювальні засоби. При цьому одержані результати є близькими до оптимальних і з економічного боку цілком допустимі.

Визначення раціонального складу МТП господарства графічним методом виконують у такій послідовності:

- 1) визначають обсяг та строки проведення польових механізованих робіт;
- 2) розраховують потребу в агрегатах для виконання окремих технологічних операцій запланованого обсягу робіт;
- 3) будують графіки використання тракторів та сільськогосподарських машин;
- 4) визначають потребу господарства в техніці.

У ряді випадків застосовують *нормативний* (сумарний) *метод* планування потреби парку машин, заснований на зональних нормативах енерговитрат на вирощування 1000 га кожної культури і річного наробітку тракторів кожного класу в умовних еталонних гектарах.

Зональні нормативи енерговитрат на 1000 га встановлюються нормативно-дослідницькими установами за типовими технологічними картами, а нормативи річного наробітку для кожного типу тракторів — розрахунково-аналітичним методом або, при нестачі вихідної інформації, середньопрогресивним методом на основі аналізу даних наробітку за минулий період з урахуванням деякої неодноразовості виконання робіт у різних процесах.

У процесі аналізу результатів оптимізації одержують кращі проектні рішення в інженерній, виробничо-фінансовій діяльності організації та на цій основі вирішують питання планування і управління виробництвом продукції рослинництва.

Дослідження проблем, пов'язаних із використанням техніки, дозволило умовно виділити чотири періоди в їх науковій розробці. Ці періоди пов'язані з становленням рівня механізації сільського виробництва.

Перший, довоєнний, відноситься до часів так званої “машинізації соціалістичного сільськогосподарського виробництва”. В Україні, як у складовій частині СРСР, перша, вітчизняна сільськогосподарська техніка стала з'являтися наприкінці 20-х — на початку 30-х років. Організовані в той період колгоспи були дрібними (300...500 га). Відповідно започатковувалися форми машиновикористання. Це державні машинно-тракторні станції, перша з яких з'явилася в 1929 році.

Горячкін В.П. вказував, що для порівняння роботи, виконаної різними способами, необхідно встановити: затрати капіталу, вартість машинної роботи, результати чи вигоди машинної роботи.

Першим дослідником, який у 1935 році “... *представляет первую попытку дать систематическое изложение основ эксплуатации машинно-автотракторного парка*” — є академік Свірщевський Б.С. У своїх працях

видатний учений заклав методичні основи визначення кількості машин та організації їх використання, визначив основні показники ефективності використання парку. На той час це: площа, яку обслуговує один трактор; площа, яку обробляє одна машина; процент механізації; показник витрати палива.

В Україні, у Київському сільськогосподарському інституті (сьогодні НАУ), починаючи з 1938 року, група науковців, яку очолив професор Кіртбая Ю.К., зробили подальші кроки в дослідженні властивостей сільськогосподарських машин і знарядь. Професор Кіртбая Ю.К. глибоко проаналізував питання динаміки тягового опору машин, детально розглянув закономірності якості робіт у залежності від різних факторів.

Другий етап – це повоєнні роки. У 50-х — початку 60-х років знову підсилилася увага до розробки питань економіки й організації використання машин. Наприкінці 50-х років усю сільськогосподарську техніку, що перебувала в МТС, передали колгоспам і радгоспам. На їх базі розпочали розбудову мережі підприємств «Сільгосптехніка». На основі накопиченого досвіду й наукових розробок аграрної науки сільськогосподарські підприємства планували нові форми машиновикористання, ними стали тракторні бригади, які спочатку обслуговували по декілька спеціалізованих бригад. У 1958 році при аналізі машиновикористання академіком Свірцевським Б.С. застосовувався метод інтегральної кривої академіка Горячкіна В.П., яка характеризує протікання виробничого процесу у функції часу та є динамічною моделлю, вираженою рівнянням:

$$y = \int \alpha dt$$

де α – кут нахилу інтегральної кривої.

На той час до основних показників машиновикористання відносили: процент виконання плану, урожайність, рівень механізації, річний виробіток на умовний трактор, коефіцієнт використання тракторного парку, собівартість тракторних робіт.

У 1957 році Кіртбая Ю.К. захистив докторську дисертацію на тему: “Основы теории использования машин в сельском хозяйстве”, де розроблені методичні основи інженерних розрахунків технологічних процесів та комплексів машин. Послідовниками Кіртбая Ю.К. в Україні — Крамаровим В.С., Савченком М.З., Натанзоном І.Й. уперше розроблено зональні нормативи потреби в машинах на 100 га орної площі й вартості однієї години роботи машин.

Третій етап — характеризується інтенсивним наповненням МТП господарств автотракторною технікою та машинами. Характерною особливістю розвитку наукових досліджень є широке впровадження математичних методів у вивчення складних процесів сільськогосподарського виробництва, що, на нашу думку, викликане, з одного боку, значними капіталовкладеннями, зробленими державою у механізацію сільського господарства, а з іншого – закономірним загальносвітовим розвитком математичної теорії та інформатики. Розвиток

нових галузей математики, зокрема лінійного програмування й обчислювальної техніки, дозволяє вирішувати ряд планових задач сільськогосподарського виробництва й знаходити для них нові оптимальні рішення. Як засвідчують дані досліджень, на той час у великих наукових центрах Києва (УНДІМЕСГ, УСГА та Інститут кібернетики АН УРСР), Москви (ВІМ, ВНДІМІИСП), Новосибірська (Інститут математики АН СРСР, СибІМЕ), а також згодом у Мінську (ЦНДІМЕСГ) та інших інститутах у результаті робіт із застосування економіко-математичних методів і ЕОМ у плануванні механізації сільського господарства були розроблені окремі методики й стандартні програми на ЕОМ.

Так у роботах Крамарова В.С., Губка В.Р., Терехова А.П. були розроблені типові технологічні процеси та методика інженерних розрахунків МТП на ЕОМ, де проблему вибору найкращого складу машинно-тракторного парку можна сформулювати як задачу лінійного програмування.

Однак використання цих програм мало ряд недоліків. По-перше, рішення задачі давалось у дробових числах. Округлення отриманих на ЕОМ даних відчутно змінювало результати. По-друге, при розгляді цієї задачі як задачі лінійного програмування сформована матриця (таблиця коефіцієнтів при перемінних і констант) дуже велика за обсягом. Третій недолік використання стандартних програм лінійного програмування — складність підготовки вихідних даних у виді матриць коефіцієнтів, потрібно скласти тисячі умов із тисячами невідомих. Усе це обумовлювало застосування більш ефективних спеціальних методів рішення розглянутої задачі на ЕОМ.

Фінн Е.А., Шкурба В.В., Комзакова Л.Н. склали за алгоритмом Крамарова В.С., Губка В.Р., Терехова А.П. програму, яка давала змогу розраховувати оптимальний план виконання всіх робіт у багатогалузевому господарстві за 7...10 хвилин (проти однієї години) із застосуванням симплекс-методу. За цією методикою в УНДІМЕСГ було проведено прогнозування потреб у сільськогосподарській техніці для УРСР. Для того, щоб створити таку методику, у розробках УНДІМЕСГ (Губко В.Р., Фінн Е.А. та ін.) та Інституту кібернетики АН УРСР багато в чому були використані евристичні прийоми, що рекомендуються при розрахунку машинно-тракторного парку „вручну”. Це стосується насамперед застосовуваного критерію оптимальності. Щоб спростити процес обчислення і зробити його можливим при прийнятних затратах, а також щоб підготовка необхідної для розрахунків вихідної інформації не вимагала спеціальних розробок, замість критерію мінімізації лінійної функції приведенних затрат

$$\sum_{j \in J} \sum_{k \in K} x_{jk} c_{jk},$$

що задовольняють вимогам:

$$\sum_{j \in J} x_{jk} = b_k \quad \text{для всіх } k;$$

$$\sum_i x_{jk} = a_j \quad \text{для всіх } j \text{ та } k;$$

- де, Z — приведені затрати на виконання всього комплексу робіт, або прями експлуатаційні затрати (залежно від заданих коефіцієнтів c_j);
- c_j — затрати на утримання в однієї машини кожного j -о типу (при підрахунку прямих експлуатаційних затрат ці коефіцієнти є сумою затрат на зберігання цієї машини і відрахувань на реновацію, при підрахунку приведених затрат до цієї суми додатково включають нормативну ефективність капітальних вкладень);
- x_j — кількість машин j -о типу (енергомашин і машин-знарядь у складі парку);
- c_{ijk} — затрати на роботу одного агрегату з енергомашиною j -о типу протягом усього k -о періоду при виконанні i -ї операції. (Ці затрати зв'язані з усім агрегатом, а до енергомашини їх віднесено для спрощення розрахунків. Вони включають суму затрат на оплату праці, вартість палива, мастильних матеріалів, технічного обслуговування і ремонтів);
- c_{ijk} — кількість агрегатів з енергомашинами j -о типу, які використовуються на виконанні i -ї операції в k -у періоді;
- G_1 — сукупність індексів, які стосуються енергомашин;
- p_{ijk} — продуктивність одного агрегату з енергомашиною j -о типу на i -ї операції за k -й період;
- r_i — обсяг робіт по i -ї операції, який повинен бути у відповідності з вимогами агротехніки виконаний в k -у періоді виробничого циклу.

застосовуються більш прості функції — мінімальна кількість енергетичних засобів у складі парку

$$N = \sum_{j \in \bar{J}} x_j$$

і мінімальна кількість агрегатів, що використовуються для виконання операцій у кожному періоді

$$\bar{N} = \sum_{j \in G_1} x_{ijk}$$

- де, x_j — кількість машин j -о типу (енергомашини і машини-знаряддя) в складі парку;
- x_{ijk} — кількість агрегатів з енергомашинами j -о типу, які використовуються на виконанні i -ї операції в k -у періоді;
- G_1 — сукупність індексів j , що відносяться до енергомашин.

Період кінця 60-х років та початок 70-х характеризується подальшим пошуком критеріїв оптимізації. Держплан СРСР затвердив у 1961 році нову методику визначення економічної ефективності впровадження техніки. У ній економічна ефективність зазначених заходів визначалася показниками приведених затрат. Повсюдно проводиться розробка математичних моделей та методів оптимізації структури МТП. У зв'язку із значною вартістю машинного

часу ЕОМ одним з напрямів є спрощення процесу обчислень. Науковцями ВІМ розроблена методика визначення складу машинно-тракторного парку.

Для попереднього вибору енергомашин використовують критерій середньої оцінки ефективності агрегатів. Для всіх робіт, крім транспортних, його підраховують за формулою:

$$K_{ij} = \frac{P_{ij}}{(i+v)_j} \cdot \frac{C_{(i+v)_j}}{C_{ij}},$$

а для транспортних робіт:

$$K_{ij} = \frac{P_{ij}}{(i+v)_j} - \theta$$

де, K_{ij} — середня оцінка ефективності i -ї енергомашини на j -ї роботі по відношенню $(i+v)$ -ї енергомашини на тій же роботі;

$\frac{P_{ij}}{(i+v)_j}$ — відповідно продуктивність i -ї та $(i+v)$ -ї ергомашинах на j -ї роботі;

$\frac{C_{(i+v)_j}}{C_{ij}}$ — вартість машин, що складають агрегати, які працюють з i -ю та $(i+v)$ -ю енергомашинами на j -ї роботі.

У роботах Булавського Б., Максимової Т. (Інститут математики АН СРСР), Пушкарьової П, Шкредової Л. та ін. (СибІМЕ) ставиться задача виконати необхідний обсяг робіт у задані агротехнічні терміни наявним парком тракторів і сільськогосподарських машин з мінімальними затратами. Загальне завдання — мінімізувати якусь лінійну функцію багатьох перемінних за умови, що на змінні накладено ряд обмежень у вигляді лінійних нерівностей і рівнянь.

Подальше удосконалення окремих методик і програм для ЕОМ відбувалось шляхом автоматизації розрахунків на всіх етапах підготовки вихідної інформації й у процесі рішення.

Так у роботах, проведених під науковим керівництвом Карповського А.І., і Борисевича І.В. (НДІЕМП при Держплані БРСР) здійснено системне проектування комплексу задач по визначенню оптимальної потреби в тракторах і сільгоспмашинах на основі використання досвіду локальної розробки окремих задач.

Кінець 70-х, початок 80-х років можна формально прийняти за початок четвертого етапу розвитку досліджень проблем використання техніки. Науковці приходять до висновку, що тільки системний аналіз у сполученні з математичним моделюванням властивих йому процесів і взаємозв'язків є найбільш ефективним напрямком наукових досліджень у галузі сільськогосподарського виробництва.

Застосовується кілька систем показників оцінки машин. У землеробстві класифікація таких показників включає ступінь виконання агротехнічних, технічних, експлуатаційних і економічних вимог.

Так система, запропонована Саакяном Д.Н., передбачає п'ять взаємозалежних груп окремих показників — агротехнічні, експлуатаційні

(рис. 31), промислові, економічні, загальнотехнічні і естетико-ергономічні показники.

Це найбільш повна система оцінки машин, що складається в сумі з 70 окремих показників. Основним узагальнюючим економічним показником використання машин Саакян Д.Н. вважає собівартість механізованих робіт. Через цей показник він пов'язує економіку експлуатації техніки з її виробництвом. Крім того, передбачається група показників, що відбивають умови експлуатації машинно-тракторних агрегатів. Недолік розглянутої системи міститься в її складності.

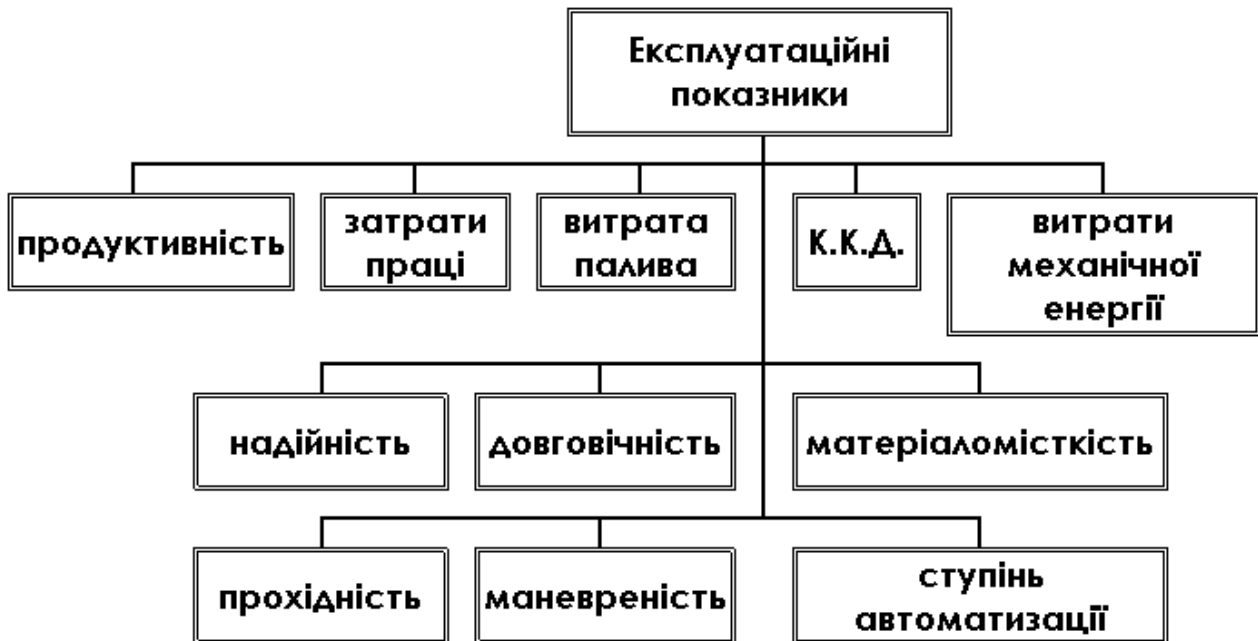


Рис. 31. – Система експлуатаційних показників за Саакяном

У наукових працях академіка Погорілого Л.В. вперше обґрунтовано необхідність застосування системного аналізу для дослідження проблем машиновикористання. Щоб одержати числові оцінки техніко-експлуатаційних і економічних показників ефективностей, він запропонував на безлічі виробничих чи зональних умов – X_Q визначати загальні характеристики показників експлуатаційно-економічної ефективності – M_{z_Q} як математичне сподівання й оцінити ступінь їхнього розсіювання щодо нього — дисперсію D_{z_Q} .

Для цього осереднюють показники роботи при всіх значеннях X_Q , що зустрічаються, це здійснюється шляхом узагальнення ретроспективних даних, або методом моделювання на ЕОМ. Використовуючи опис зональних умов, за формулою повного математичного сподівання обчислюють:

$$M_{z_Q} = \sum_{i \in X_Q} v_i M_{z_i}$$



Показники ефективності, визначені шляхом моделювання за приведеними виразами, є повними чи загальними показниками.

Для спрощення обчислювальної процедури на ЕОМ використовується принцип статистичного імітаційного моделювання. Блок-схему моделювання експлуатаційно-економічних показників для рішення задач вибору раціональної структури й параметрів машинного агрегату наведено на рис. 32.

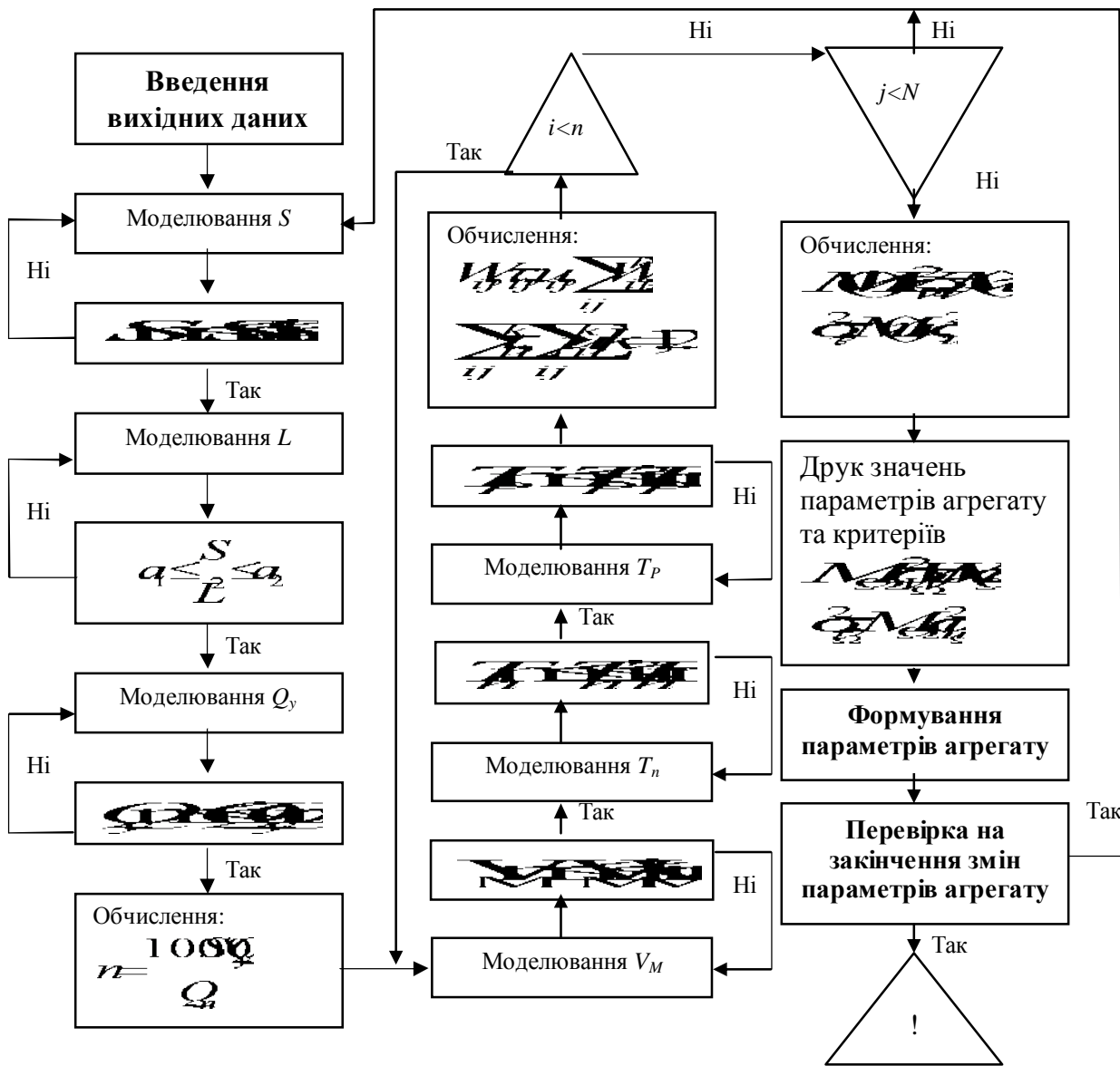


Рис. 32 – Алгоритм статистичного моделювання експлуатаційно-економічних показників машинних агрегатів.

Янковський І.Е. визначає основні завдання використання системного аналізу при оцінці ефективності роботи агрегатів як розробку системних принципів планування.

Тимофєєвим Ю.В. обґрунтовується застосування імітаційного моделювання в задачах інженерної підтримки сільськогосподарського виробництва.

Жаком С.В. та Пеязєвим О.А. розроблена багаторівнева система математичних моделей. Виділено шість рівнів моделей:

- 1) статистичного прогнозу й ідентифікації емпіричних залежностей;
- 2) локальних оптимізаційних задач вибору й узгодження параметрів взаємозалежних машин по окремих операціях;
- 3) оптимального вибору парку машин для заданого виробничого процесу підприємства;
- 4) вибір системи машин із урахуванням варіювання умов застосування (інтегровані моделі);
- 5) оптимальної заміни парку машин із урахуванням можливостей їхнього проектування і виробництва;
- 6) розподілу ресурсів між взаємодіючими галузями системи — сільським господарством і машинобудуванням.

У наукових працях Ліпковича Е. І. агротехнічні процеси відповідають оптимальним сівозмінам. На основі зональної системи встановлюються головні впливи, яким піддаються технологічні комплекси і які впливають на їхню оптимізацію, тобто визначаються зв'язки досліджуваної підсистеми з зовнішнім середовищем. Мета такого синтезу — розробити організаційно-технологічні структури на основі засобів механізації й за допомогою математичних моделей цих структур уточнити умови функціонування, а потім оптимізувати технологічні комплекси.

В Україні під керівництвом Шевченка А.О. впроваджується АСУ “Агропрогноз”. Реалізацією програми займаються біля 30-ти науково-дослідних та інженерних установ України. Програма передбачає створення наукових основ моделювання на основі системного підходу й комп'ютеризації технологій. Тут застосовано метод експертного опиту, що використовується в умовах невизначеності. Разом з тим система не позбавлена недоліків, які виявлені авторами в процесі діяльності.

Втіленням тривалих наукових досліджень Фіна Е.А. є розробки по оптимальному складу машинно-тракторного парку і керуванню використанням техніки на основі оптимальних графіків завантаження МТП, що були впроваджені в ряді господарств різних зон УРСР.

Ним розроблено моделі:

- 1) імітаційну модель парку машин;
- 2) агрегатну і матричну моделі системи машин для комплексної механізації рослинництва;

а також методи оптимізації експлуатаційних систем сільськогосподарської техніки, а саме:

- 1) оптимізації парку машин з використанням диференційованих прокатних оцінок;
- 2) оптимізації технологічного комплексу машин на основі вибору значень його основних розмірних параметрів;
- 3) розрахунку оптимального доукомплектування парку машин з використанням маргінальних оцінок.

Розроблена система розрахунків механізованих технологій, комплексів машин для вирощування культур і комплектування парку машин для різного типу ЕОМ, у т.ч. для персональних ЕОМ — "АСУ – Нива та "АСУ – Пласт".

Розроблені математичні моделі експлуатації систем сільськогосподарської техніки (ЕССТ) типу:

- "Технологічний агрегат" – імітаційна (ІМА);
- "Група взаємодіючих машин" – імітаційна (ІМГ);
- "Парк машин" – детермінізована оптимізаційна (ОМП), імітаційна (ІМП) і динамічна (ДМП);
- "Система машин для комплексної механізації рослинництва" – агрегатна (АМС) і матрична (ММС).

Головні висновки досліджень полягають в такому:

- а) управління використанням машинно-тракторного парку може бути здійснене на основі аналізу обмеженого числа систем;
- б) для оптимізації кожної можуть бути запропоновані моделі засновані на загальних принципах математичного програмування та імітаційного моделювання.

Сформульовані Фіном Е.А. наукові положення склали основи нового наукового напрямку – теорія і методи оптимізації експлуатаційних систем сільськогосподарської техніки.

У працях Зангієва А.А поряд з економічними критеріями ефективності враховані також вимоги, обумовлені законами механіки стосовно до машинних агрегатів. На його думку, найбільш ефективним науковим методом вирішення подібних складних завдань є *багаторівневий системний підхід*. При цьому як взаємозалежні елементи системи розглядаються основні режими роботи агрегатів, які необхідно оптимізувати. Він вважає, що основна задача полягає в науковому обґрунтуванні зазначених підсистем або рівнів оптимізації з взаємозалежними критеріями, що у комплексі забезпечують найменші затрати всіх основних ресурсів при роботі агрегатів.

Задача ресурсозбереження на кожному рівні формулюється таким чином, щоб вихідні результати оптимізації попередніх рівнів були вихідними даними для наступних рівнів. Розроблена з урахуванням таких вимог структурна схема багаторівневого рішення задач ресурсоощадного використання сільськогосподарських агрегатів представлена на рис. 33.

Схема передачі інформації зверху вниз показана стрілками між рівнями. При цьому відбувається додавання ефектів ресурсозбереження попередніх і наступних рівнів. Стрілками праворуч показана також можливість передачі інформації в обхід будь-якого рівня як зверху вниз, так і знизу вгору. Передача

обхідної інформації зверху вниз потрібна при вирішенні завдань ресурсозбереження не на всіх, а тільки на окремих рівнях, обходячи інші.

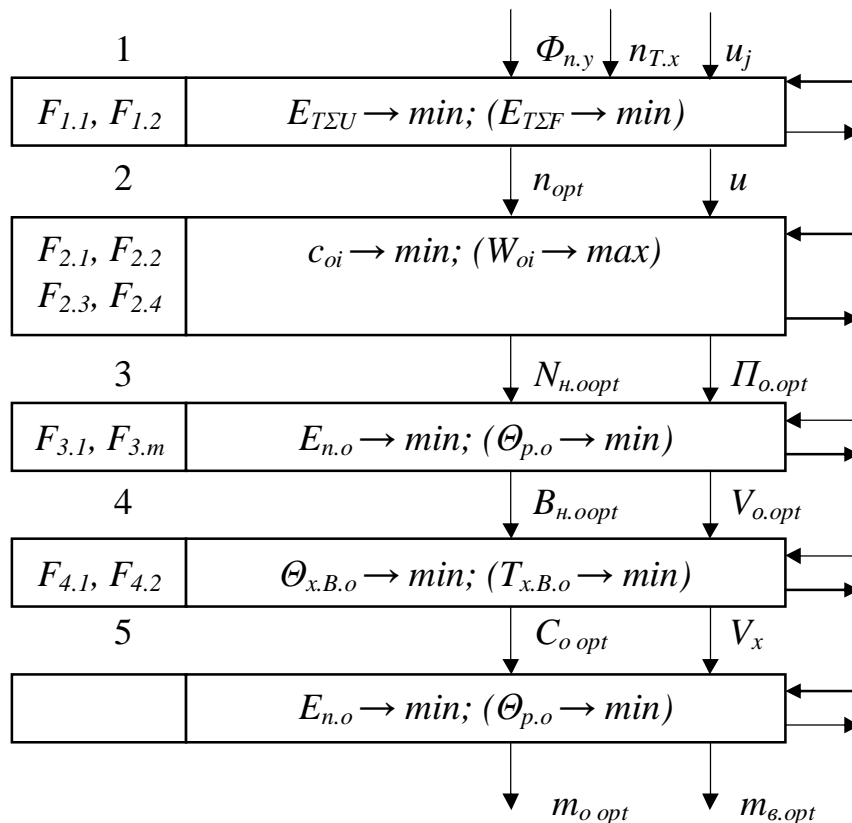


Рис. 33 – Структурна схема системного підходу до оптимізації параметрів та режимів роботи агрегатів.

Зворотний напрямок стрілок знизу вгору характеризує можливість коректування результатів оптимізації попередніх рівнів на будь-якому рівні з обліком агротехнічних обмежень. На кожному рівні передбачено вирішення сполучених допоміжних завдань, що умовно показані ліворуч у вигляді функцій F_{ij} .

Наукові дослідження Сидорчука О.В. виокремлюють інженерні аспекти розвитку аграрного виробництва, теоретичною основою розв'язання яких є теорія системотехніки, що передбачає проведення певних процедур. На відміну від традиційного методу дослідження ці процедури розглядаються не як послідовні етапи, а як такі, що досліджуються у безперервному взаємозв'язку. Головним методом дослідження вбачається моделювання, що здійснюється на підставі відповідної теорії.

У роботах Діденка М.К., Гречкосія В.Д., Мельника І.І. розроблена математична модель, що дає змогу оптимізувати комплекс машин та машинно-тракторних агрегатів при виконанні деякого технологічного процесу в залежності від площі вирощування культури. Під керівництвом професора Мельника І.І. розроблена й впроваджена у виробництво та навчальний процес

система "Комплексне машиновикористання", що передбачає комбіноване вирішення задачі обґрунтування складу комплексів машин і структури машинного парку.

§ 12.2.

Математична модель оптимального використання техніки за критерієм мінімальних затрат на виконання механізованих робіт

Свою наукову працю "Оценка сельскохозяйственных машин и орудий" В.П. Горячкін розпочав із визначення складності дослідження сільськогосподарських машин: "Оценка сельскохозяйственных машин и орудий должна производиться с различных точек зрения, как-то:

- а) агрономическая;
- б) механическая (теоретическая);
- в) техническая (конструкционная);
- г) экономическая;
- д) производственная;
- е) эксплуатационная".

У цій праці далі: "... Система в изучении сельскохозяйственных машин в особенности необходима потому, что многие вопросы земледельческой механики тесно связаны между собой". Саме в цьому розумінні Мессарович і Такахага визначили загальну теорію систем як мову міждисциплінарного обміну.

Справедливим є визначення зазначеної проблеми як системної задачі, застосувавши для її дослідження логіку та методологію *системного підходу*. Під системним підходом розуміється *спосіб мислення* стосовно сільськогосподарських культур, технологій, технічних засобів, машиновикористання й управління.

Щоб усвідомити, як системний підхід допомагає краще зрозуміти предмет дослідження та ефективно досягати мети, спочатку визначимось, що таке *система*.

СИСТЕМА — певна цілісність, що складається з взаємозалежних елементів, кожний з яких чинить свій внесок у характеристики цілого й у свою чергу також може бути системою.

Рослини, машини, ґрунти – усе це приклади систем, що є частиною певної цілісності – загальної системи землеробства. Вони складаються з множини частин, кожна з яких працює у взаємодії з іншими для створення цілого, що має свої особливі властивості. Ці частини *взаємозалежні*. Якщо одна з них буде відсутня або неефективно функціонувати, то система не досягне своєї мети, тобто не буде ефективною.

У кожному окремому випадку "контури" систем окреслює сам дослідник з урахуванням проблематики задачі. У цьому розумінні однозначних твердих меж систем не існує.

Будь-яку підсистему системи землеробства можна трактувати як об'єкт чи елемент, що отримує із зовні вхідний ресурс та видає у середовище вихідний. Таким чином, об'єкт має набір параметрів, яким відповідає певна функція відгуку. Складність системи визначається кількістю контрольованих параметрів.

Разом із тим, у середині зазначених систем мають місце множини зв'язків та взаємовпливів між складовими. У системах із великою кількістю змінних, детальна формалізація яких надмірно ускладнена, за функцію відгуку приймають інтегровану цільову функцію.

Нехай V – множина входів системи $V = \{v_1, v_2, \dots, v_{ij}\}$; $v_i \in V$, а W – множина виходів системи $W = \{w_1, w_2, \dots, w_j\}$, $w_j \in W$.

Звичайно існує відповідність φ між вхідними та вихідними параметрами $v_1 = (\varphi)w_1$; $v_2 = (\varphi)w_2$; $v_i = (\varphi)w_j$.

Зазначена відповідність може бути виявлена різною дією, мати різний вигляд, проте виражає деяке правило, закономірність, доміанти та утворює певну множину відповістей $\Phi = \{\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_k\}$, $\varphi_k \in \Phi$.

Елементи множини Φ очевидно можна виразити функціональною залежністю, яка є відображенням закону як суттєвого, сталого відношення, що повторюється.

Таким чином, *системний аналіз* (складових системи, межі якої окреслюються задачами дослідження), дозволяє на різних ієрархічних рівнях розкрити або використати виявлені раніше залежності відношень між вхідними та вихідними параметрами. Завдячуючи аналізу, маємо змогу побудувати, синтезувати цілісну модель у вигляді системи моделей, які відобразатимуть відношення між елементами системи.

Як досягти ефективності системи? У сучасних умовах – умовах “стабільної нестабільності”, перманентних змін, ризику, підйомів та спадів, традиційні наукові школи з їх універсальною методологією досить часто втрачають свою актуальність. Реалією постає необхідність швидкого пристосування до змін, такого собі “наукового конформізму” у вигляді набору особливих методик або окремого методу, що відповідає *ситуації*.

Очевидно, що система має ієрархічні рівні, множину елементів із певними властивостями, множину зв'язків, структуру, композицію. Елементом системи – підсистемам властиві ознаки, що відображають (демонструють) *становище* зовнішнє та внутрішнє.

Мінливість ознак свідчить про розвиток системи і, навпаки, розвиток системи (під розвитком розуміємо рух до мети) передбачає перманентні зміни ознак. Інакше кажучи, множиною ознак відзначається *стан системи*.

Стан системи характеризується миттєвим значенням показників – фіксацією поточного положення структури, зв'язків, властивостей та інших категорій характеристики системи й середовища. Якщо

C_i – стан системи в момент часу t_i , а

C_{i+n} – стан системи в момент часу t_{i+n} , то,

дослідивши, виявивши залежність (закон), множину відповідностей зміни стану C у функції часу, отримаємо функцію – $f = C(t)$.

Тут $\Delta t = (t_{i+n} - t_i)$ і $\Delta t \rightarrow 0$, то очевидно для будь-якої функції існує межа



де C' – ситуація, похідна стану системи.

Якщо розуміти розвиток системи як різноманітний рух зовнішнього та внутрішнього середовища, тоді ситуація фізично характеризує швидкість зміни стану системи.

Звідси певна дуальність поняття, з одного боку, — ситуація це дещо фіксоване, а з іншого — завжди передбачає рух, розвиток системи. Зважаючи на вище зазначене, маємо змогу зробити висновок про те, що *ситуаційний підхід* — це методологія дослідження систем (зовнішнього й внутрішнього середовища) у їх розвитку, інакше кажучи, у русі, від початкового стану до мети системи.

Таким чином, значення $f'(x)$ похідної функції $f(x)$ дозволяє використання загальних правил диференціального числення математичного аналізу при дослідженнях розвитку ситуацій.

Зрозуміло, що ситуаційний підхід повинен передбачати *моделювання ситуації*. Завдання подібного моделювання виробити рекомендації (методи, способи та ін.) щодо ефективності системи (як „поводитися” у середовищі щоб досягти мети системи). Передбачення розвитку ситуаційної складової здійснюється у випадках:

- природного розвитку системи (система досягає мети без стороннього втручання);
- керування розвитком системи (по відношенню до системи застосовують комплекс керуючих дій).

Комплекс машин є перехідною системою, або інакше підсистемою в ієрархічній структурі загальної системи землеробства. Формування комплексів машин залежить насамперед від визначених сівозміною системи технологічних операцій, а також від агротехнічних вимог операційних технологій (рис.34.).

Прогнозування розвитку системи, у випадку керування ситуацією, в свою чергу можна виокремити в так звані – пряму та обернену задачі. Вирішення прямої задачі дозволяє за умов використання певного набору різноманітних керуючих впливів на складові системи:

- обчислити із заданою точністю значення підсумкових, ключових показників стану системи;
- визначити параметри завершального стану системи з врахуванням розвитку ситуації.

Обернена задача моделювання ситуації обумовлює на які складові системи впливати, протягом якого терміну часу, які впливи необхідні, а також у який спосіб їх потрібно використовувати в управлінні розвитком ситуації з метою досягнення бажаного, наперед визначеного стану системи.

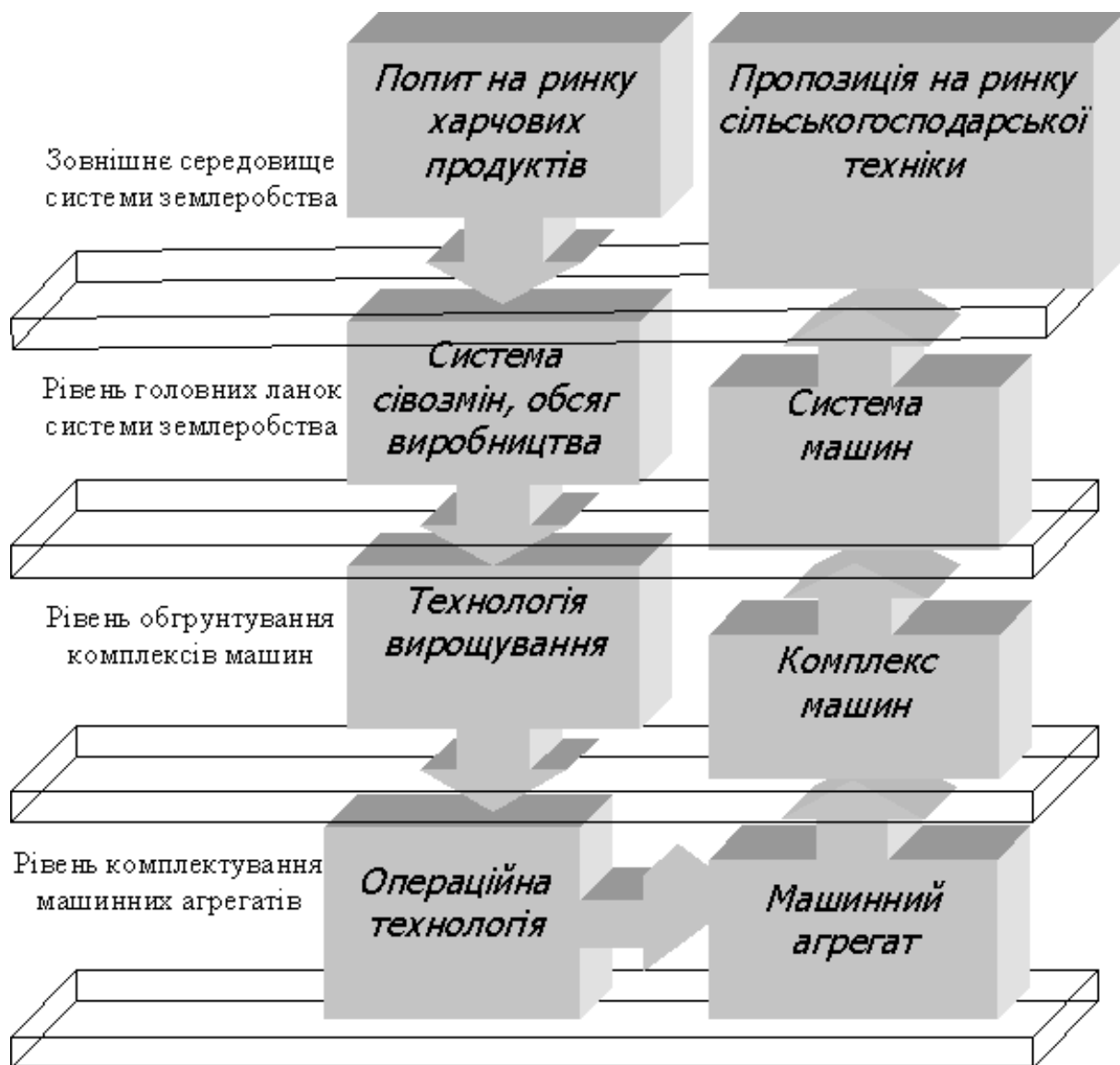


Рис. 34. Причинно – наслідкова діаграма в розрізі ієрархії відношень „технологія → техніка”.

Системи описуються, як правило, складними функціями виду $f(\psi(\dots(\varphi(\chi))))$. Якщо розглянути класичний випадок знаходження значень показника (координат точки), то, як відомо, загальні закони диференціювання суттєво полегшують знаходження похідних для будь-яких комбінацій елементарних функцій.

Отже, систему сівозмін агрономічною наукою визначають як найбільш універсальний та суттєвий за своїм впливом на умови розвитку рослин землеробський захід. Так, якщо система сівозмін (S_s) – складова ланка загальної системи, існує як агробіоценоз із притаманною йому природною мінливістю, тоді культури, елементи системи, перебувають під впливом певних чинників, які прийнято класифікувати за чотирма групами факторів — хімічні (X), фізичні (Φ), біологічні (B), економічні (E), тобто система сівозмін є функцією відгуку:



Різноманітність природноекономічних зон, різна спеціалізація господарств зумовили запровадження значної кількості сівозмін. Чергування культур у сівозмінах будують за розрахунком, щоб воно в першу чергу поповнювало той фактор, який знаходиться у мінімумі. Багатовіковою практикою землеробства та агрономічною наукою докладено значних зусиль для визначення "відношення" або "співвідношення" між культурами як елементами множини культур.

Поняття "відношення між елементами множини" можна чітко окреслити, спираючись на визначальне поняття теорії множин – основне відношення належності, тобто $x \in M$.

Нехай k і p — довільні культури, елементи відповідних множин K і P , де K – множина культур, а P – множина попередників цих культур, $k_i \in K$; $p_i \in P$. Основними законами та науково-практичним досвідом землеробства доведено, що за системою ознак одна з цих культур є попередником для іншої, або зазначені культури — не сумісні, тобто k і p перебувають у певному відношенні (рис. 35.)

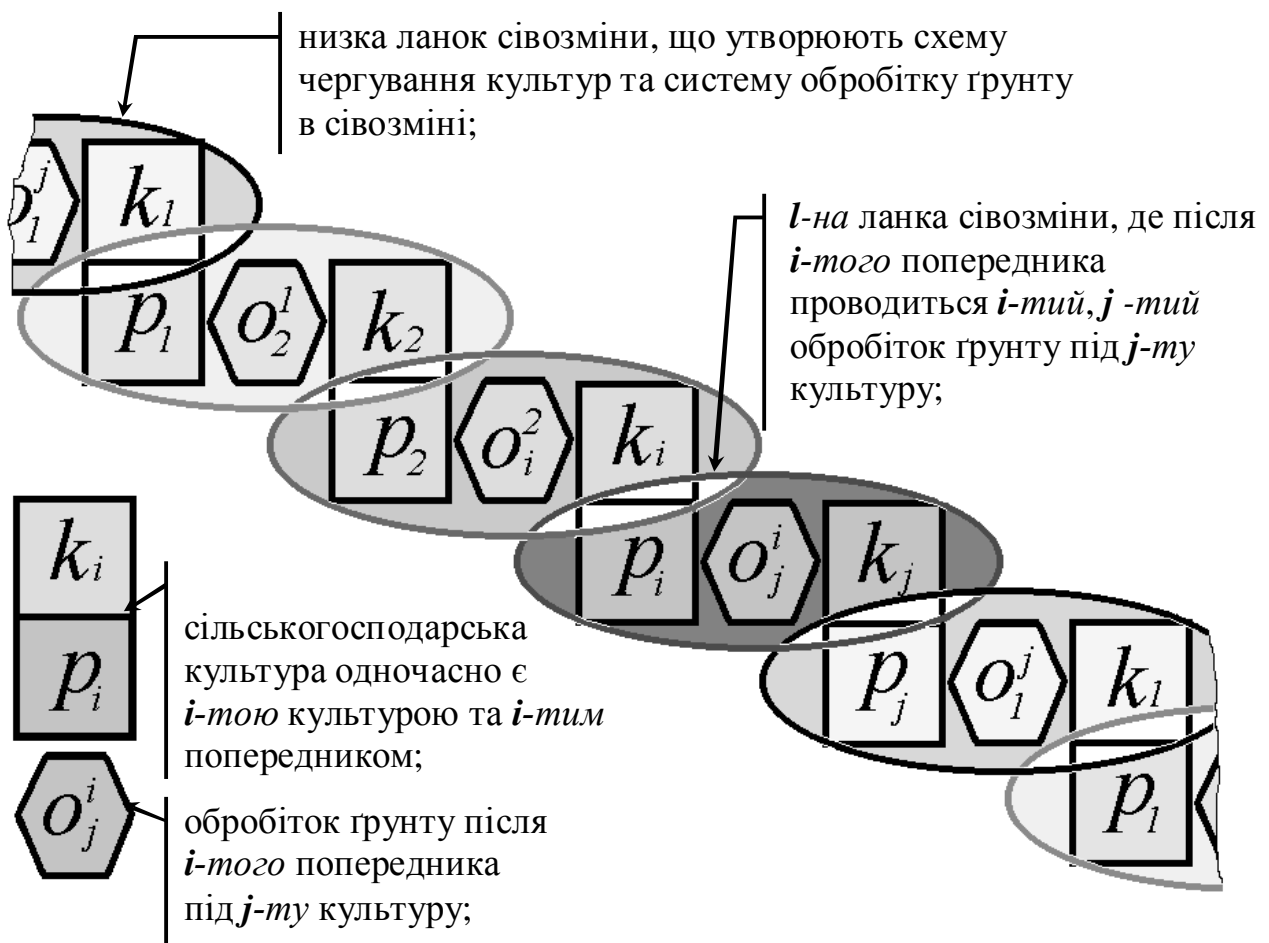


Рис. 35. Виявлення причинно-наслідкових зв'язків між системами сівозмін та обробітку ґрунту.

Очевидно що



Іншими словами, для всякої сільськогосподарської культури чи елемента множини культур, існує попередник чи елемент множини попередників. Об'єкти k і p утворюють *упорядковану пару*, бо відомо, який з цих об'єктів перший, а який другий, а саме: p – перша компонента, а k – друга компонента упорядкованої пари. Зрозуміло, що упорядкована пара – це *l-на* ланка сівозміни, а p – відношення культур у сівозміні. Необхідно зауважити, що множину відношень отримуємо через декартовий добуток множин культур та їх попередників:



Попередник, як елемент множини попередників, є областю визначення відношення ρ , тоді як, культура – елемент множини культур, є областю значень відношення ρ .

Аналіз наукових та науково-практичних джерел показав, що агрономічною наукою по різному оцінюється якість попередника по відношенню до культури. Зокрема, у більшості випадків вітчизняною наукою зазначене відношення диференційоване на чотири категорії: „попередник добрий”; „попередник допустимий”; „попередник умовно допустимий”; „попередник не допустимий”. У той час, чеські науковці розрізняють сім, а агрономи Нідерландів шість категорій даного відношення. У даній математичній моделі вжито десять категорій, де балами відображена оцінка відношення культура – попередник, що дозволило точно відтворити найбільш продуктивні сівозміни. Зрозуміло, коли таких оцінок відношення вибрати надто багато, то тоді значно ускладнюється процес обчислень.

Узагальнення дослідних даних та вивчення практичного досвіду сільськогосподарських підприємств підтверджують, що в існуючих сівозмінах слід запроваджувати таку систему технологічних операцій, в якій правильно співвідносяться полицеві, а також безполицеві глибокі, звичайні, мілкі, поверхневі та інші прийоми обробітку, виходячи з особливостей ґрунту, біологічних властивостей вирощуваних культур, метеорологічних умов та наявності відповідних знарядь.

Отже, якщо ρ – підмножина відповідностей між множинами K (культур) і P (попередників), тоді завжди знайдеться кінцева підмножина $T = \{t_1, t_2, \dots, t_i\}$, $t_i \in T$, яка є відображенням $\varphi(T)$ *i-тої* відповідності



Тобто, для кожного відношення “попередник-культура” існує його одне або більше його відображень у підмножині технологій.

Зрозуміло, що в конкретному сільськогосподарському підприємстві мають бути ті сівозміни і та система технологічних операцій, які відповідають місцевим природним умовам, сприяють відродженню родючості ґрунтів і одержанню високих врожаїв.

Разом з тим, впровадження будь-яких новацій ставить підвищені вимоги до технологічної дисципліни – дотримання агротехнічних вимог, того, що прийнято називати культурою землеробства, екологічними правилами, іншими словами – відповідною якістю механізованих робіт. Усе це необхідно вкласти у жорсткі нормативи агротехнологічних, технічних та техніко-економічних вимог до роботи машинних агрегатів, що продиктовано постійним прагненням товаровиробника бути якомога більш конкурентоздатним. І дійсно, набір технологій або системи технологій спричинює появу системи машин.

Якщо ~~\mathcal{K}~~ – множина відношень між елементами множини культур і елементами множини попередників, тоді ~~\mathcal{M}~~ – множина відображень елементів множини механізованих технологій ~~\mathcal{K}~~ , у множині відношень $\mathcal{K}(\rho)$, а ~~\mathcal{M}~~ – множина відношень елементів множини сільськогосподарських машин ~~\mathcal{M}~~ до множини технологій T ,

~~$$(\mathcal{M}, \mathcal{K}(\rho))$$~~

Перетин множин технологій та машин утворює нові множини машин, що складаються з елементів μ_i^j , які відповідають вимогам обраних механізованих технологій,

~~$$\mathcal{M}^j = \{ \mu_i^j \mid \mu_i^j \in \mathcal{M} \cap \mathcal{K}(\rho) \}$$~~

За аналогією, сільськогосподарська машина μ_i , як елемент множини M , має свою відповідність (відношення) у множині енергетичних засобів елемент ϵ_i , множини E , що виражена множиною

~~$$(\mu_i, \epsilon_i)$$~~

Відображенням цього відношення є машинний агрегат як елемент множини комплексів машин, тоді за властивістю комутативності послідовного перемноження відображень φ ; ξ ; ω отримуємо – відображення комплексів машин у множині відношень між культурою та її попередником – ρ . Тобто

~~$$\mathcal{M}^j = \{ \mu_i^j \mid \mu_i^j \in \mathcal{M} \cap \mathcal{K}(\rho) \}$$~~

Завданням інженерної діяльності в галузі машиновикористання є наукове обґрунтування складу комплексів машин, а відтак і визначення методів їх ефективного використання. Склад i -го машинного агрегату на j -тій технологічній операції механізованого технологічного процесу визначає структуру комплексу машин. Показники роботи машинних агрегатів визначають експлуатаційні показники комплексів машин в цілому. Аргументоване використання комплексів машин має надзвичайно велике значення для досягнення загальних цілей проекту. В свою чергу, склад машинних агрегатів, а відповідно і показники машиновикористання, залежить від множини факторів, які пропонується класифікувати за групами (Рис. 36.)

Технічні фактори

- Тип енергетичного засобу;
- Номінальне тягове зусилля на гаку;
- Ефективна потужність двигуна;
- Питома витрата палива;
- Експлуатаційна маса;
- Коефіцієнт надійності енергетичного засобу.

- Тип сільськогосподарської машини;
- Максимальна робоча швидкість;
- Максимальна ширина захвату;
- Потужність на ВВП;
- Кінематична довжина машини;
- Експлуатаційна маса;
- Коефіцієнт надійності машини.



+



Техніко-економічні фактори

- Балансова вартість енергетичного засобу;
- Нормативне річне завантаження;
- Система ТОР;
- Норма відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування;
- Коефіцієнт переведення фізичних одиниць енергетичних засобів у еталонний трактор.



- Балансова вартість с/господарської машини;
- Нормативне річне завантаження с/господарської машини;
- Система ТОР;
- Кількість обслуговуючого персоналу;
- Норма відрахувань на поточний ремонт та технічне обслуговування с/господарської машини.

Агротехнологічні фактори

- Глибина обробітку;
- Спосіб руху машинного агрегату.

Природно-виробничі фактори

- Питомий опір ґрунту;
- Фон поля;
- Кут нахилу рельєфу поля;
- Довжина робочої ділянки;
- Конфігурація земельного виділу;
- Наявність перешкод;
- Вологість ґрунту;
- Кам'янистість;
- Висота над рівнем моря.

Рис. 36. Фактори впливу на експлуатаційні параметри машинних агрегатів та комплексів машин.

При вирішенні завдань аграрного виробництва критерієм оптимізації, звичайно, приймають максимум або мінімум окремо виражених цільових функцій (функціоналів), це може бути – максимальна продуктивність машинних агрегатів, мінімальна їх кількість, мінімальна витрата палива, мінімум балансової вартості машин, мінімум витрат на утримання та експлуатацію комплексів машин, мінімум обслуговуючого персоналу, мінімум робочих днів, максимум обсягу виробництва кінцевої продукції. Все ж, найкраще вимогам господарського, системного та ситуативного підходів до вибору раціонального складу комплексів машин відповідають приведені витрати, тобто коли за оптимальний приймають варіант складу парку, для якого сума витрат на придбання та утримання в господарстві комплексу машин і виконання всіх робіт є найменшою.

Серед множини факторів, які впливають на стан складної динамічної системи, яку визначає поставлена задача, основну роль відіграють склади машинних агрегатів, які призначені для виконання тієї чи іншої технологічної операції, умови їх роботи, агротехнічні строки виконання операцій, обсяги робіт на кожній із них, а також площі вирощування сільськогосподарських культур. Затрати праці, коштів, енергії та ін. на виконання даної технологічної операції можна визначити:

$$R_j^0 = \frac{r_{ij} \cdot \Theta_j}{W_{ij}}, \quad (1)$$

де R_j^0 — затрати на весь обсяг робіт на j -тій операції;

r_{ij} — годинні затрати при роботі i -того агрегату на j -тій операції;

W_{ij} — годинна продуктивність i -того агрегату на j -тій операції, га (т, ткм);

Θ_j — обсяг робіт на j -тій операції, га (т, т·км).

Обсяг робіт при виконанні j -тої операції дорівнює:

$$\Theta_j = S_k k_j \quad (2)$$

де S_k — площа вирощування даної сільськогосподарської культури, га;

k_j — коефіцієнт, який враховує обсяг робіт на одиниці площі.

Коефіцієнт k_j визначається таким чином:

— для технологічних операцій

$$k_j = \gamma_j$$

— для навантажувально-розвантажувальних операцій

$$k_j = \gamma_j E_j$$

— для транспортних операцій

$$k_j = \gamma_j E_j L_j$$

- де γ_j — коефіцієнт, який враховує кратність виконання j -тої операції;
 H — урожайність, норма внесення, інші норми продукції, яка збирається або транспортується у залежності від виконуваної операції, т/га;
 L — віддаль перевезення вантажу, км.

Знаючи Θ_j , можна визначити годинні обсяги робіт:

$$\Theta_j = \frac{S_k \cdot k_j}{T_j},$$

де T_j — час, який відводиться на виконання j -тої операції.

Підставивши у формулу (1.) замість Θ_j його значення із формули (2.), одержимо:

$$R_j = \frac{v_{ij} \cdot S_k \cdot k_j}{W_j}.$$

Техніко-економічні та експлуатаційні характеристики енергетичних засобів, технологічні властивості сільськогосподарських машин й знарядь, а також природно-виробничі умови їх застосування визначають режими роботи j -тих машинних агрегатів на кожній j -тій операції.

Виходячи із агротехнічно допустимого швидкісного режиму виконання j -тої технологічної операції, питомого опору ґрунту, фону поля, параметрів технічної характеристики енергетичного засобу, дотична сила тяги за можливостями двигуна дорівнює:

$$P_k = \frac{36 N_H \eta_{MG}}{V_D} \quad (3.)$$

- де P_k — дотична сила тяги, кН;
 N_H — номінальна потужність двигуна, кВт;
 η_{MG} — коефіцієнт корисної дії трансмісії;
 V_D — допустима робоча швидкість агрегату, км/год.

Для збиральних агрегатів, які обмолочують або подрібнюють продукцію, максимальна допустима робоча швидкість руху за умов оптимального завантаження машини за пропускною здатністю визначається таким чином:

$$V_D = \frac{36 g_\phi}{B_p \cdot Q},$$

- де g_ϕ — пропускна здатність машини, кг/с;
 B_p — робоча ширина захвату машини, м;
 Q — урожайність продукції, т/га.

У випадках агрегування тягово-приводної машини потужність двигуна, яка витрачається на тягу N_m , дорівнює:

$$N_{ввп} \text{ кВт,}$$

де $N_{ввп}$ — потужність, яка витрачається на привід робочих органів машини, кВт.

Одержане значення N_T для даного енергетичного засобу підставляється у формулу (3.) замість N_H .

У зв'язку з тим, що рушійна сила обмежується силою зчеплення ведучого апарата з ґрунтом, її значення можна визначити:

$$F_{max} \text{ кН,}$$

де F_{max} — максимальна сила зчеплення ведучого апарата з ґрунтом, кН;

G_{mp} — маса енергетичного засобу, т;

g — прискорення вільного падіння, м/с^2 ;

φ — коефіцієнт, який враховує розподіл маси енергетичного засобу на ведучий апарат;

μ — коефіцієнт зчеплення ведучого апарата з ґрунтом.

Коефіцієнт μ залежить від фону поля і класу ґрунтів, на якому працює ґрунтообробний агрегат та від типу рушія. З достатньою точністю цей показник можна визначити за такими залежностями,

— для енергетичних засобів з гусеничними рушіями:

$$\mu = 0,05 + 0,0005 \rho$$

— для енергетичних засобів на пневматичних шинах:

$$\mu = 0,05 + 0,0005 \rho$$

де ψ — фон поля, на якому працює машинний агрегат;

ρ — клас ґрунту за питомим опором.

За питомим опором (кН/м^2) ґрунти поділяють на 9 класів:

I – 27...34;

IV – 49...55;

VII – 68...75;

II – 35...39;

V – 56...62;

VIII – 76...82;

III – 40...48;

VI – 63...67;

IX – 83...90.

Рушійна сила агрегату $P_{дв}$ чисельно дорівнює:

— за умови, що $P_K > F_{max}$, $P_{дв} = F_{max}$;

— за умови, що $P_K \leq F_{max}$, $P_{дв} = P_K$.

Основні сили опору руху енергетичних засобів можна визначити:

$$P_{\text{гак}} = \frac{R G A}{1} \left(\frac{1}{1} + i \right)$$

де f — коефіцієнт опору перекочування;
 i — нахил місцевості, %.

Коефіцієнт опору перекочування енергетичних засобів:
 — з гусеничним рушієм можна визначити з виразу:

$$P_{\text{гак}} = \frac{R G A}{1} \left(\frac{1}{1} + i \right)$$

— для енергетичних засобів з колісними рушіями

$$P_{\text{гак}} = \frac{R G A}{1} \left(\frac{1}{1} + i \right)$$

Зусилля на гаку, яке розвиває енергетичний засіб, буде дорівнювати:

$$P_{\text{гак}} = P_{\text{гак}} k_{\text{гак}} \text{ кН.}$$

У випадку перевищення розрахункового для даних умов зусилля на гаку над максимально допустимим, приймається:

$$P_{\text{гак}} = P'_{\text{гак}} \text{ кН.}$$

де $P'_{\text{гак}}$ — допустиме зусилля на гак енергетичного засобу, кН.

У залежності від призначення машини-знаряддя робочий опір, створений при виконанні технологічної операції, можна визначити:
 — для плугів і лемішних луцильників

$$P_{\text{гак}} = \frac{R G A}{1} \left(\frac{1}{1} + i \right) \text{ кН;}$$

— для звичайних тягових машин

$$P_{\text{гак}} = \frac{R G A}{1} \left(\frac{1}{1} + i \right) \text{ кН;}$$

— для причіпних машин при відсутності тягового опору

$$P_{\text{гак}} = \frac{R G A}{1} \left(\frac{1}{1} + i \right) \text{ кН;}$$

— для транспортних агрегатів:

$$P_{\text{гак}} = \frac{R G A}{1} \left(\frac{1}{1} + i \right) \text{ кН;}$$

де R — загальний опір машини, кН;

$k_{\text{ов}}$ — питомий опір плугів, кН/м²;

$k_{\text{в}}$ — питомий опір звичайних машин, кН/м;

b — ширина захвату корпусу плуга, м;

a — глибина оранки, м;

- B — конструктивна ширина захвату звичайних машин, м;
 G_m — маса машини, т;
 $G_{ван}$ — маса вантажу, що перевозиться, т;
 λ — коефіцієнт, що враховує довантаження енергетичного засобу.

Питомий опір машин-знарядь залежить від швидкісного режиму роботи і може бути уточнений за такими емпіричними залежностями:
 — для плугів і лемішних лушпильників

$$k_o = \frac{0,00015 G_m + 0,00015 G_{ван}}{B} \text{ кН/м}^2;$$

— для інших машин

$$k_o = \frac{0,00015 G_m + 0,00015 G_{ван}}{B} \text{ кН/м}^2;$$

- де k_o — питомий опір плугів при швидкості руху до 5 км/год, кН/м²;
 V_p — робоча швидкість агрегату, км/год;
 V_o — швидкість, при якій визначено питомий опір машин у виробничих умовах, км/год (приймають $V_o = 5$ км/год);
 k — питомий опір звичайних машин при швидкості до 5 км/год, кН/м;
 T — темп приросту питомого опору для відповідної машини.

Таким чином, знайшовши зусилля на гаку енергетичного засобу, а також загальний опір ґрунтообробних машин-знарядь, можна визначити необхідну їх кількість у агрегаті.

Для багатомашинних агрегатів необхідно спочатку визначити можливу ширину захвату машинного агрегату:

$$B_m = \frac{P_{зак}}{\sum_{\xi=1}^n R_{\xi}}, \text{ м.}$$

Тоді кількість машин кожного типу у агрегаті дорівнює:

$$Z = \text{int} \left(\frac{B_m}{B_{\xi}} \right),$$

- де B_m — максимальна теоретична ширина захвату агрегату, м;
 R_{ξ} — опір машини ξ -того типу, кН;
 B_{ξ} — конструктивна ширина захвату машини ξ -того типу, м.
 Загальний опір машин у агрегаті визначається за виразом:

$$R_a = \sum_{\xi=1}^n Z_{\xi} R_{\xi} \text{ кН.}$$

За умови, що $R_a > P_{кр}$ проводиться корегування тягових показників енергетичних засобів на швидкісному режимі $V'_д = V_d - \Delta V$ до моменту, при якому буде справедлива нерівність $P_{кр} > R_a$, і поточне значення швидкості V_d не буде виходити за нижні межі допустимої для даного агрегату за агротехнічними вимогами.

Робоча швидкість агрегату з урахуванням буксування рушіїв визначається залежністю:

$$V_p = V_{\text{д}} \left(1 - \frac{\delta}{100} \right) \text{ км/год,}$$

де V_p — робоча швидкість агрегату, км/год;

δ — буксування рушіїв, %.

Буксування рушіїв енергетичних засобів обумовлюється загальним опором причіпної частини машинного агрегату і максимальною силою зчеплення ведучого апарата з ґрунтом. З метою визначення величини буксування введено поняття показника відносної сили тяги ρ_T :

$$\rho_T = \frac{R}{F_{\text{max}}}$$

Знаючи значення величини буксування δ визначають за такими рівняннями:

— для колісних тракторів

$$\delta = \left(\frac{R}{F_{\text{max}}} - 1 \right) \cdot 100$$

— для гусеничних тракторів

$$\delta = \left(\frac{R}{F_{\text{max}}} - 1 \right) \cdot 100$$

Продуктивність технологічних машинних агрегатів визначається за відомою формулою:

$$W_T = \frac{B \cdot \beta \cdot V_p \cdot \tau \cdot \varepsilon}{100} \text{ га/год,} \quad (4.)$$

а навантажувально-розвантажувальних із виразу:

$$W_n = \frac{W_T}{\tau} \text{ т/год,}$$

де W_T — продуктивність агрегату за годину зміни;

B — конструктивна ширина захвату агрегату, м;

β — коефіцієнт використання ширини захвату;

V_p — робоча швидкість агрегату, м/с;

τ — коефіцієнт використання часу зміни;

ε — коефіцієнт використання вантажопідйомності навантажувально-розвантажувальних засобів;

W_n — технічна продуктивність навантажувально-розвантажувальних засобів, т/год.

Коефіцієнт використання часу зміни дорівнює:

$$\tau = \frac{T_0}{T_{\text{зм}}}$$

Продуктивність транспортних агрегатів залежить від їх вантажопідйомності, віддалі перевезень та тривалості циклу:

$$W_{mp} = \frac{Q \cdot \varepsilon \cdot L}{t_{ц}} = \text{Т} \cdot \text{КМ} / \text{ГОД},$$

- де Q — вантажопідйомність транспортного засобу, т;
 ε — коефіцієнт використання вантажопідйомності;
 L — коефіцієнт використання ширини захвату;
 $t_{ц}$ — тривалість циклу, год.

Як показав аналіз умов застосування, продуктивність машинних агрегатів значною мірою залежить від множини факторів, обумовлених не тільки параметрами та режимами роботи самого агрегату (потужністю, шириною захвату, швидкістю й ін.), а ще й природно-виробничими умовами — розмірами земельного виділу, довжиною гону, кутом нахилу, типом ґрунтів, рівнем організації машиновикористання тощо. Повний баланс часу зміни при роботі ґрунтообробних машинних агрегатів включає тривалість усіх окремих елементів процесу праці від початку до кінця зміни. Відповідно до викладених міркувань баланс часу зміни при роботі машинних агрегатів можна представити у вигляді суми:



- де $T_{ц.ГО}$ — тривалість щозмінного технічного обслуговування машинних агрегатів, год.;
- $T_{о.н.}$ — втрати часу на одержання наряду;
- $T_{і.р.}$ — час переїздів машинних агрегатів до місць визначеної роботи і назад;
- $T_{х.х.}$ — час холостого ходу агрегату;
- $T_{т.о.}$ — час технологічного обслуговування;
- $T_{у.в.}$ — втрати часу на усунення технічних і технологічних відмов, які виникають при роботі машинних агрегатів;
- $T_{і.н.}$ — втрати часу, зв'язані з переїздами з одного поля на інше;
- $T_{ос.н.}$ — час на відпочинок і особисті потреби;
- $T_{н.}$ — втрати часу внаслідок метеорологічних й інших організаційних причин;
- $T_{о}$ — тривалість часу основної (чистої) роботи.

При визначенні продуктивності машинного агрегату, який працює у більш складних природно-виробничих умовах, ніж типові, необхідно врахувати значення коректив, що визначають різницю між реальними умовами господарства й типовими умовами та має градацію за складністю конфігурації земельних виділів, нерівномірністю рельєфу, кам'янистістю й вологістю ґрунту, наявністю перешкод та висотою над рівнем моря (табл. 41.).

Таблиця 41.

Значення коректив для врахування впливу природно-виробничих факторів на умови роботи машинних агрегатів

Умови роботи машинних агрегатів		Складові визначення умов застосування машинних агрегатів											Значення коефіцієнта складності умов	
		Конфігурація земельного виділу		Нерівномірність рельєфу		Кам'янистість ґрунту		Наявність перешкод		Середня вологість ґрунту, %		Висота над рівнем моря, м		
		категорія	значення корективу	категорія	значення корективу	категорія	значення корективу	категорія	значення корективу	категорія	значення корективу	категорія		значення корективу
1	сприятливі	прямокутник	1	рівномірний	1	не кам'янистий	1	відсутні	1	20...22	1	до 500	1	1
2	нормальні	прямокутна трапеція	0,97	не значно пересічений	0,97	не кам'янистий	1	відсутні	1	20...22	1	до 500	1	0,94
3	середні	прямокутна трапеція	0,97	не значно пересічений	0,97	не значно кам'янистий	0,97	не значні	0,98	23...25	0,98	до 500	1	0,88
4	середньо-складні	прямокутна трапеція	0,97	не значно пересічений	0,97	не значно кам'янистий	0,97	не значні	0,98	23...25	0,98	500...1000	0,94	0,82
5	складні	паралелограм	0,94	пересічений	0,94	кам'янистий	0,94	не значні	0,98	23...25	0,98	500...1000	0,94	0,75
6	дуже складні	паралелограм	0,94	пересічений	0,94	кам'янистий	0,94	наявні	0,94	27...29	0,96	500...1000	0,94	0,7
7	надзвичайно складні	багатокутник	0,88	значно пересічений	0,88	кам'янистий	0,94	наявні	0,94	27...29	0,96	500...1000	0,94	0,62
8	майже неможливі	багатокутник	0,88	значно пересічений	0,88	кам'янистий	0,94	наявні	0,94	27...29	0,96	більше 1000	0,88	0,58
9	небезпечні	складна заокруглена	0,82	значно пересічений	0,88	значно кам'янистий	0,9	наявні	0,94	27...29	0,96	більше 1000	0,88	0,52

У формалізованому вигляді коефіцієнт, який характеризує складність умов застосування машинних агрегатів, становитиме:

$$K_{\text{ск.у.}} = k_{\text{зв.}} \cdot k_{\text{пл.}} \cdot k_{\text{кг.}} \cdot k_{\text{нр.}} \cdot k_{\text{вл.}} \cdot k_{\text{вс.}}$$

- де $k_{\text{ск.у.}}$ — коефіцієнт складності умов;
 $k_{\text{зв.}}$ — коефіцієнт конфігурації земельного виділу;
 $k_{\text{пл.}}$ — коефіцієнт ландшафту земельного виділу;
 $k_{\text{кг.}}$ — коефіцієнт кам'яності ґрунту;
 $k_{\text{нр.}}$ — коефіцієнт наявності перешкод;
 $k_{\text{вл.}}$ — коефіцієнт вологості ґрунту;
 $k_{\text{вс.}}$ — коефіцієнт висоти над рівнем моря.

Тоді вираз (4.) набуває вигляду:

$$P_{\text{еф.}} \text{ га/год.}$$

Продуктивність — один із найважливіших показників використання машинних агрегатів, від точності розрахунку якого у значній мірі залежить оцінка ефективності роботи машинних комплексів.

Знаючи годинні обсяги робіт і продуктивність машинних агрегатів, можна визначити необхідну цілочислову кількість машинних агрегатів для виконання кожної технологічної операції:

$$n_j = \text{int} \left(\frac{Q_j}{W_j} \right) + 1$$

Оцінку роботи машинних агрегатів проводимо за показниками приведених витрат, затрат робочого часу, витрати палива на гектар обробітку, тощо.

Одним з основних критеріїв економічної ефективності механізованого вирощування та збирання сільськогосподарських культур є собівартість. Вона включає в себе прямі експлуатаційні затрати, вартість витрачених матеріалів (насіння, добрива, пестициди тощо) та затрати на управління виробництвом.

Прямі експлуатаційні затрати коштів на одиницю виконаної роботи розраховують на кожній окремій операції для кожного з можливих машинних агрегатів.

Прямі експлуатаційні затрати на одиницю виконаної агрегатом роботи визначають за формулою:

$$C_j = C_1 + C_2 + C_3 \text{ грн/га,} \quad (1.60.)$$

- де C_1 — оплата праці обслуговуючого агрегат персоналу, грн/га;
 C_2 — вартість витрачених паливо-мастільних матеріалів, грн/га;
 C_3 — відрахування на амортизацію енергетичного засобу і машин-знарядь, що входять до складу машинного агрегату, грн/га;

C_4 — відрахування на поточний ремонт і технічне обслуговування, грн/га.

Оплата праці персоналу, що обслуговує певний агрегат, становить:

$$C_5 = \sum_{k=1}^6 \frac{m_k \cdot P_k}{W_T} \text{ грн/га, (т, т·км)}$$

- де m_1, m_2, \dots, m_6 — кількість робітників, які обслуговують агрегат окремо за кожною кваліфікацією (розрядом);
 P_1, P_2, \dots, P_6 — оплата праці за норму виробітку робітника кожної кваліфікації, грн.

Вартість паливо-мастильних матеріалів визначають за формулою:

$$C_6 = C_k \text{ грн/га,}$$

де C_k — комплексна ціна одного кілограма палива, грн.

Відрахування на амортизацію машин в агрегаті визначають за формулою:

$$C_7 = \sum_{i=1}^n \frac{B_i \cdot a_i \cdot n_i}{W_T \cdot t_i} \text{ грн/га,}$$

- де B_i — балансова вартість i -ої машини в агрегаті, грн;
 a_i — норма відрахувань на амортизацію i -ої машини в агрегаті, %;
 n_i — кількість i -их машин в агрегаті;
 W_T — продуктивність агрегату за годину змінного часу, га;
 t_i — нормативне річне завантаження i -ої машини в агрегаті, год.

Відрахування на поточний ремонт та технічне обслуговування визначають за формулою:

$$C_8 = \sum_{i=1}^n \frac{B_i \cdot p_i}{W_T \cdot t_i} \text{ грн/га,}$$

де p_i — сумарна норма відрахувань на поточний ремонт та технічне обслуговування відповідно до енергетичного засобу, зчіпки і машини, %.

Приведені затрати, що виникають при роботі машинних агрегатів, визначаємо за такою формулою:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8 \text{ грн/га,}$$

де E — коефіцієнт ефективності капітальних вкладень ($E = 0,15$);
 K — величина питомих капітальних вкладень, грн/га.

$$K = \sum \frac{B_i}{W_T \cdot t_i} \text{ грн/га.}$$

Прямі затрати на вирощування та збирання певної сільськогосподарської культури дорівнюють сумі прямих експлуатаційних затрат і вартості витрачених матеріалів M .

$$I_{\text{пр}} + M, \text{ грн/га.}$$

Вартість насінневого матеріалу визначається з розрахунку норми висіву H_n т/га і ціни C_n грн/т. Отже вона становитиме:

$$I_{\text{нас}} = H_n C_n, \text{ грн/га.}$$

Прямі експлуатаційні затрати визначаються за формулою:

$$I_{\text{експ}} = P' K, \text{ грн/га.}$$

Затрати по управлінню виробництвом складають у розмірі 12...15% від прямих затрат (без вартості насіння):

$$I_{\text{упр}} = 0.12 \dots 0.15 I_{\text{пр}}, \text{ грн/га.}$$

де P' — прямі затрати без вартості насіння, грн/га.

$$I_{\text{упр}} = 0.12 \dots 0.15 P', \text{ грн/га.}$$

Сумарні витрати дорівнюють сумі прямих витрат і витрат по управлінню виробництвом.

$$I_{\text{сум}} = I_{\text{пр}} + I_{\text{упр}}, \text{ грн/га.}$$

Поділивши сумарні витрати на урожайність сільськогосподарської культури знаходять собівартість виробництва продукції:

$$C_n = \frac{I_n}{Y}, \text{ грн./т,}$$

де Y — урожайність культури, т/га.

За умови збирання побічної продукції (гички, листостеблової маси, соломи) необхідно визначити урожайність умовної продукції:

$$Y_{\text{ум}} = K Y_{\text{поб}}, \text{ грн./га,}$$

де K — коефіцієнт переведення побічної продукції в основну;

$Y_{\text{поб}}$ — урожайність побічної продукції, т/га.

Собівартість виробництва основної продукції дорівнює:

$$C_o = \frac{I_n}{Y_{\text{ум}}}. \text{ грн/т.}$$

Витрати виробництва на основну продукцію складають:

$$I_{\text{вн}} \text{ грн./га .}$$

Витрати виробництва на побічну продукцію дорівнюють:

$$I_{\text{вн}} \text{ грн./га ,}$$

Собівартість виробництва побічної продукції:

$$C_{\text{поб}} = \frac{I_{\text{поб}}}{Y_{\text{поб}}}, \text{ грн./га}$$

Ступінь зниження собівартості продукції при впровадженні проектованої технології складає:

$$C_{\text{зниж}} = \frac{C_i - C_n}{C_i} \cdot 100\%$$

де C_i і C_n — собівартість одиниці продукції за існуючою і проектованою технологією, грн/га.

Вартість валової продукції знайдемо за такою формулою:

$$C_n B_n \text{ грн/га ,}$$

де B_n — валова продукція, т;
 C_n — ціна реалізації продукції, грн/т.

Валова продукція визначається множенням урожайності основної продукції на площу її вирощування:

$$B_n = Y S, \text{ т ,}$$

де Y — урожайність продукції, т/га;
 S — посівна площа, га.

Основні капіталовкладення на виробництво продукції дорівнюють питомим капіталовкладенням, помноженим на посівну площу:

$$K_0 = K \text{ , грн.}$$

Капіталовкладення додаткові:

$$I_{\text{дод}} \text{ грн. ,}$$

де, E_k — коефіцієнт приведення варіантів до порівняного обсягу виробництва;

K'_0 і K''_0 — урожайність побічної продукції, т/га.

$$E_k = \frac{B'_n}{B''_n}$$

де B'_n і B''_n — основні капіталовкладення для існуючої і проектованої технології, грн.

Прибуток (чистий дохід) визначаємо як різницю між вартістю валової продукції і собівартістю:

$$P = C_p - C_v, \text{ грн.}$$

Собівартість всієї продукції дорівнює добутку собівартості одиниці продукції на її валовий збір.

Рентабельність виробництва продукції визначаємо відношенням умовного чистого доходу (прибутку) до витрат виробництва (собівартості):

$$Y_p = \frac{P}{C_v} \cdot 100\%$$

Віддача капіталовкладень визначається як відношення вартості валової продукції до капіталовкладень:

$$T_v = \frac{C_v}{K_o}, \text{ грн./грн.}$$

Річний економічний ефект за рахунок впровадження проектової технології складає:

$$E = (P'_3 - P''_3) \cdot S, \text{ грн.}$$

де P'_3 і P''_3 — приведені затрати за існуючої та проектової технології, грн./т. Їх визначаємо діленням приведених затрат на гектар на урожайність продукції.

Затрати робочого часу при виконанні технологічної операції визначаємо за формулою:

$$H = \frac{\sum_{i=1}^n n_i T_i}{W_T}, \text{ год/га.}$$

Ступінь зменшення затрат робочого часу при впровадженні проектової технології складе:

$$K_H = \frac{H_1}{H_2} \cdot 100\%$$

Тоді затрати на загальний обсяг робіт будуть рівні:

$$R = \sum_{j=1}^n \frac{r_j T_j}{S_k} \left(\frac{W_j}{W_j} + 1 \right)$$

Послідовно збільшуючи обсяги обробітку ґрунту $S_o = S_n + \Delta S_o$ можна досягнути стану системи, коли при збільшенні площі критерій ефективності істотно не змінюватиме свого значення (або змінюється в незначних межах).

Знайдена таким чином площа буде оптимальна для завантаження машинного агрегату, а кількісні і якісні типи енергетичних засобів і сільськогосподарських машин, що входять до складу машинних агрегатів, являє собою вихідний комплекс машин, який забезпечує виконання запланованого обсягу.

Моделювання структури комплексів машин. Обґрунтування набору техніки та її ефективне використання на сучасному рівні агропромислового виробництва необхідно розглядати окремо для кожного сільськогосподарського підприємства з його особливими природнокліматичними умовами та наявними ресурсами у єдиному системному взаємозв'язку: набір сільськогосподарських культур → система сівозмін → попередник → культура → технологія → механізована технологічна операція → сільськогосподарська машина чи знаряддя → енергетичний засіб → машинний агрегат → комплекс машин → парк машин.

Визначення раціональної площі вирощування сільськогосподарських культур, що забезпечить ефективне використання комплексів машин також входить у завдання побудови математичної моделі (за даними проф. Крамарова В.С. рекомендоване значення коефіцієнта використання комплексів машин повинно становити 0,7...0,9). Тому питання визначення складу комплексів машин і їх використання у структурі загального машинного парку конкретного сільськогосподарського підприємства має велике значення для продуктивного господарювання.

За розрахунками, проведеними на кафедрі експлуатації техніки та інженерного менеджменту Національного аграрного університету, раціональна (мінімально необхідна) площа вирощування кожної сільськогосподарської культури в рослинництві повинна орієнтовно дорівнювати: в зоні Полісся – 130 га, Лісостепу – 150 га, Степу – 170 га.

Технологічний процес вирощування, збирання та переробки сільськогосподарських культур складається із основних, допоміжних і суміжних операцій.

Основні операції – це ведучі операції закінченого циклу робіт.

Допоміжні операції – це операції без виконання яких не можуть виконуватись основні операції.

Суміжні операції – це операції, які не впливають на протікання технологічного процесу, але їх виконання поліпшує технологічний процес.

Основні, допоміжні та суміжні операції технологічного процесу виконуються різними за складом машинними агрегатами, які мають різну продуктивність. Тому тривалість виконання операцій залежить від складу агрегатів, їх кількості та продуктивності.

Основні операції циклу взаємозв'язаних робіт визначають тривалість виконання циклу.

Тривалість виконання основної операції циклу механізованих робіт визначається із залежності:

$$d_j = \frac{S_k}{W_{ij} T_{zm} k_{zm}} \left(\frac{d_j^o}{W_{ij}^o} + 1 \right) d_{ij}$$

а кількість агрегатів для виконання основної операції становитиме:

$$x_j^o = \text{int} \left(\frac{d_j^o}{W_{ij}^o} + 1 \right)$$

Тривалість виконання допоміжної операції повинна бути рівною тривалості виконання основної операції, тобто:

$$d_j^d = d_j$$

тоді кількість агрегатів для виконання допоміжної операції становитиме:

$$x_j^d = \text{int} \left(\frac{S_k}{W_{ij}^d T_{zm} k_{zm}} \right)$$

Тривалість виконання суміжної операції не може перевищувати тривалості основної операції, тобто:

$$d_j^c \leq d_j$$

Тоді кількість агрегатів, які необхідно мати для виконання суміжної операції, буде:

$$x_j^c = \text{int} \left(\frac{S_k}{W_{ij}^c T_{zm} k_{zm}} \right)$$

де $x_{ij}^o, x_{ij}^d, x_{ij}^c$ — кількість агрегатів, необхідних для виконання відповідно основної, допоміжної та суміжної операцій;

S_k — площа вирощування сільськогосподарської культури;

k^o, k^d, k^c — кратність виконання відповідних операцій;

d_{don} — допустима за агротехнічними вимогами тривалість виконання заданого циклу робіт;

d_j^o, d_j^d, d_j^c — тривалість виконання відповідних операцій;

$W_{ij}^o, W_{ij}^d, W_{ij}^c$ — продуктивність агрегатів відповідно на основній, допоміжній і суміжній операціях;

$\omega_j^o, \omega_j^d, \omega_j^c$ — годинний обсяг робіт на відповідних операціях;

T_{zm} — тривалість зміни;

k_{zm} — коефіцієнт змінності.

Важливим показником при виборі кількості агрегатів для виконання механізованих робіт є коефіцієнт використання агрегату K_{ij}^a , який визначається із залежності:

$$K_{ij}^a = \frac{K_{ij}}{d_j} \cdot x_{ij} \leq 1, \quad (5.)$$

Аналіз залежності показує, що при $K_{ij}^a > 1$ величина x_{ij} збільшує своє значення, тобто зменшення до деякого значення d_j не призводить до зміни x_{ij} . Тобто, за менш тривалий час можливо виконати той же обсяг робіт тією ж кількістю агрегатів.

Із наведених залежностей видно, що збільшення кількості машинних агрегатів на основних операціях приведе до збільшення кількості агрегатів на допоміжних операціях при незначному зменшенні тривалості їх виконання.

Разом з тим аналіз залежності (5) показує також і те, що тільки при переході межі $W_{ij}^c n' = \omega_j$, де $n' = 1, 2, \dots, n$, величина x_{ij} змінює своє значення. Оскільки це справедливо, то при зменшенні до деякого значення d_j величина x_{ij} не змінюватиме свого значення. Тобто, за менш тривалий час можна виконати роботу тією ж кількістю агрегатів, за умови, якщо правильно розподілити машинні агрегати за переліком операцій технологічного процесу.

Відомо, що одну і ту ж операцію можуть виконувати різні за складом машинні агрегати із властивими тільки їм показниками роботи. На виконанні кожної операції може бути використано m варіантів агрегування. Технологічний процес виробництва продукції рослинництва складається із закінченого числа операцій, кількість яких виражається числом n . Тоді прямокутна матриця розміром $m \times n$ являє собою множину можливих варіантів використання машинних агрегатів.

Критеріями оптимізації можуть бути приведені витрати ($C \rightarrow \min$), затрати робочого часу ($H \rightarrow \min$), витрата палива ($\Pi \rightarrow \min$), а також коефіцієнт використання парку машин ($K_n \rightarrow \max$), матеріаломісткість ($M \rightarrow \min$), капітальні вкладення ($K_e \rightarrow \min$). Показники використання машинних агрегатів виражаються через a_{ij} ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$).

Множина варіантів використання машинних агрегатів у річному періоді виконання механізованих робіт виражається матрицею:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

У свою чергу підмножина $x_{ij} \in S$ включає елементи, у які входять типи енергетичних засобів t ($t = 1, 2, \dots, T$), сільськогосподарських машин ξ ($\xi = 1, 2, \dots, E$) та їх кількість у агрегаті z_{ξ} , тобто:

$$x_{ij} = \sum_{t=1}^T \sum_{\xi=1}^E z_{\xi} \cdot a_{ij}^t.$$

Застосувавши один із критеріїв ефективності, можна визначити найбільш "вигідні" машинні агрегати для виконання кожної із операцій. Для цього необхідно перетворити прямокутну матрицю $n \times m$ у матрицю-вектор A так, що:

$$A_{opt} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

Очевидно, що матриця A являє собою систему машинних агрегатів, які можуть виконувати відповідні механізовані операції загального технологічного процесу. З метою пошуку раціонального складу комплексів машин для кожної сільськогосподарської культури необхідно розглянути дану систему у загальній структурі машинного парку за строками виконання робіт і загальному річному завантаженні машин.

Почергово розглядаючи операції з врахуванням тривалості їх виконання за основною операцією у межах $j = 1, 2, \dots, n$, визначається реальна тривалість виконання кожного циклу. При цьому уточнюється необхідна кількість машинних агрегатів як на основних операціях, так і на допоміжних і суміжних операціях. Знаючи початок D_j і тривалість d_j , виконання j -ої операції, визначаються терміни закінчення механізованих робіт D^k_j :

$$D^k_j = D_j + d_j \cdot k$$

Оскільки x_{ij} залежить від тривалості виконання операції, то знайшовши суму кількості агрегатів за строками виконання робіт l ($l = D_j, D_{j+1}, \dots, 365$) і операціях j ($j = 1, 2, \dots, n$) по кожному енергетичному засобу t ($t = 1, 2, \dots, T$), одержимо:

$$\|x\| = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1T} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2T} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{nT} \end{pmatrix} = \sum_{j=1}^n \sum_{t=1}^T x_{jt} \cdot d_{jt} \cdot \mathbf{1}_{[D_j, D^k_j]} \quad (6)$$

Досліджуючи матрицю на максимум для кожного t по l , одержимо матрицю-вектор кількості енергетичних засобів t -го типу:

$$\|x\|_{\max} = \max_{j \in H} \sum_{t=1}^T x_{jt} \cdot d_{jt} \cdot \mathbf{1}_{[D_j, D^k_j]}$$

Загальна кількість годин роботи енергетичних засобів типу t протягом річного періоду виконання робіт знаходиться за такою залежністю:

$$F_t = \sum_{j \in H} x_{jt} \cdot d_{jt} \cdot \mathbf{1}_{[D_j, D^k_j]}$$

Тоді річне завантаження одиничного енергетичного засобу кожного типу становитиме:

$$H_t^{\max} = \left(\frac{\sum_{j=1}^n (x_{tj}) dT_{j-3M}}{x_t^{\max}} \right)^T.$$

Аналіз залежності свідчить, що зменшення кількості енергетичних засобів x_t^{\max} за рахунок перерозподілу робіт між ними призведе до збільшення їх річного завантаження і відповідно до зменшення приведених затрат на виконання механізованих робіт комплексами машин, а також зниження капітальних вкладень.

Для пошуку шляхів зменшення значення x_t^{\max} необхідно ввести поняття “відсікаючої перемінної” — δ_t , початкове значення якої рівне:

$$x_t^{\max} = \delta_t.$$

Розглядаючи елементи матриці по кожному t ($t = 1, 2, \dots, T$), знаходять значення l , для якого $x_{tl} > \delta_t$. У цьому випадку із множини x_{tl} для даного t і l знаходять таке значення, (тобто таку механізовану операцію), для якого справедлива нерівність:

$$x_{tl} > \delta_t. \quad (7.)$$

Такий пошук проводиться для всіх t по всіх l . Якщо нерівність не підтверджується, то перемінна δ_t для всіх t зменшується на 1 до того моменту, поки нерівність (7.) буде справедлива.

У цьому випадку для одержаного j планується використання іншого машинного агрегату, близького за критерієм ефективності до вибраного раніше за умови, що тип енергетичного засобу t цього агрегату ввійшов у склад машинних агрегатів на інших технологічних операціях. Тоді тимчасово знявши з j -тої механізованої роботи попередній агрегат, тобто частково звільнивши матрицю (6.) від раніш прийнятого значення t по $D_j, D_{j+1}, \dots, D_j^k$, перевіряють її стан з новим t .

Якщо при певних умовах нерівність справджується, то перебудовується матриця A із урахуванням нововведеного машинного агрегату.

Кожний перерозподіл стану системи, яка розглядається, викликає нове значення матриці A . Тому на кожному етапі перерозподілу аналізується ця матриця для визначення випадку збільшення H_t . При цьому тимчасово зняті машинні агрегати повністю виключаються із системи. У іншому випадку, вони залишаються для продовження корегування згаданої матриці.

Слід відмітити, що при умові, коли знімається один із типів агрегатів із основної операції і призначається інший, то визначаються нові строки виконання робіт і уточнюється кількість агрегатів на допоміжних і суміжних операціях, незалежно від того, якими вони були до моменту заміни агрегатів.

При заміні агрегатів на допоміжних і суміжних операціях одночасно визначається їх необхідна кількість.

Процес перерозподілу робіт продовжується до того моменту, поки “відсікаюча перемінна” δ_t для всіх t прийме значення $\delta_t = 0$.

Кінцеве значення елементів матриці (1.108.) являє собою матрицю використання раціонального складу парку енергетичних засобів по днях календарного періоду робіт.

Кількість енергетичних засобів раціонального комплексу машин визначається із залежності:

$$X_{i\beta} = \max_{i, \beta} \left\{ \frac{T_{i\beta}}{A_{i\beta}} \right\}. \quad (8.)$$

Кількісний і структурний склад сільськогосподарських машин-знарядь, що увійшли в склад раціонального комплексу машин, залежить від складу машинних агрегатів, в яких використовуються енергетичні засоби раціонального машинного парку:

$$X_{i\beta} = \max_{i, \beta} \left\{ \frac{E_{i\beta}}{A_{i\beta}} \right\}. \quad (9.)$$

Виділивши із набору технологічних операцій t_i , що виконуються при вирощуванні культур змодельованої сівозміни, і прийнявши, що α — номер першої операції і β — кількість операцій по даній культурі, визначають раціональні комплекси машин для вирощування і збирання сільськогосподарських культур. Для цього необхідно, використавши (8.) і (9.), взяти суму по i так, що $i = \alpha, \alpha + 1, \dots, \alpha + \beta$.

Одержані склади комплексів машин обґрунтовані в структурі машинного парку є складовою його частиною і їх робота взаємозв’язана з роботою всього парку машин.

Розкривши множину S і використавши (8.) і (9.), одержимо технологічний процес вирощування і збирання сільськогосподарських культур у сівозміні, який дає можливість ефективно використовувати техніку з врахуванням отриманих строків виконання робіт.

Цільову функцію – $Y(f)$ розглянутої вище системи узгоджених математичних моделей визначення структури комплексів машин у загальному вигляді можна позначити залежністю:

$$Y(f) = \max_{i, \beta} \left\{ \frac{T_{i\beta}}{A_{i\beta}} \right\},$$

де K^f – критерій ефективності;
 $\{ \dots \}$ – динамічний стан системи { попередник → культура → технологія → механізована технологічна операція → сільськогосподарська машина чи знаряддя → енергетичний засіб → машинний агрегат → комплекс машин }.

§ 12.3.

Моделювання системи технічного обслуговування засобів механізації

Річне (перспективне) планування технічного обслуговування і ремонту (ТОР) тракторів і сільськогосподарських машин та інших засобів механізації проводиться на базі річних обсягів механізованих робіт з метою визначення трудомісткості та вартості виконання робіт із обслуговування техніки, розподілу ТОР між об'єктами і дільницями ремонтно-обслуговуючої бази агропромислових підприємств та підприємствами районного чи обласного рівня.

Річний план ТОР розробляється окремо для кожного виду машин: тракторів, комбайнів, автомобілів, сільськогосподарських машин, обладнання для механізації тваринництва і т.д. Результатом його розробки є визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань всіх видів для кожної групи чи марки машин.

Кількість ремонтів і технічних обслуговувань $N_{P(ТО)}$ сільськогосподарської техніки на плановий рік визначають з виразу:

$$N_{P(ТО)} = \frac{H - \Pi}{P} \cdot T_i,$$

де, H – напрацювання трактора від останнього ремонту чи ТО в попередній рік, кг палива (*мотогодин, ум.ет.га*);

Π – заплановане даному трактору завантаження на плановий рік, кг палива, (*мотогодин, ум.ет.га*);

P – періодичність проведення ремонту чи ТО, кг палива (*мотогодин, ум.ет.га*);

N_i – кількість ремонтів чи технічних обслуговувань вищої періодичності, *шт.*

Виходячи з останнього, розрахунки слід починати з визначення кількості ремонтів і технічних обслуговувань максимальної періодичності.

Універсальним показником для планування періодичності технічних обслуговувань сільськогосподарської техніки є мотогодини роботи і його прийнято за базовий.

Проте, подекуди у агропромислових підприємствах облік роботи парку машин ведеться у кілограмах (літрах) витраченого палива та в умовних еталонних гектарах. Тому напрацювання енергетичного засобу, його планове завантаження та періодичність технічного обслуговування можуть бути подані будь-якими із вказаних величин.

Для врахування виробничих умов допускається відхилення від номінальних термінів виконання технічного обслуговування: для тракторів при проведенні ТО-1 і ТО-2 – 10%, ТО-3 – 5%, для сільськогосподарських машин – 20%.

Вихідними даними для визначення затрат робочого часу на технічне обслуговування і ремонт всього машинного парку конкретного агропромислового підприємства є його марочний і кількісний склад, нормативи затрат робочого часу по кожному виду ТОР, а також нормативи затрат робочого часу на усунення відмов і несправностей.

Затрати робочого часу на ТОР визначаються по кожній марці трактора, комбайна, сільськогосподарської машини і підсумовуються по всьому парку машин. При цьому враховують усі види технічного обслуговування: щозмінне (ЩТО), періодичне (ТО-1, ТО-2, ТО-3), сезонні (СТО), при зберіганні, а також (при необхідності) обслуговування в особливих умовах експлуатації засобів механізації.

Трудомісткість регламентних видів ТО та ремонтів даної марки машини залежить від кількості та трудомісткості виконання кожного виду ТО і визначається з виразу:

$$T_{\text{ТО}} = \sum_{i=1}^n n_i \cdot h_i$$

де, n та h – відповідно кількість і нормативна трудомісткість технічних обслуговувань і ремонтів

Річні затрати робочого часу на технічне обслуговування визначаються для кожної марки сільськогосподарських машин. Загальні затрати робочого часу на ТОР тракторів та інших засобів механізації корегуються в сторону збільшення на 20...25% для врахування затрат на усунення непередбачених відмов та несправностей.

Середньорічна чисельність обслуговуючого персоналу підрозділів для забезпечення працездатності машин залежатиме від загальної трудомісткості робіт на технічне обслуговування ($H_{\text{заг}}$) та дійсного річного фонду часу одного робітника (Φ):

$$n_p = \frac{H_{\text{заг}}}{\Phi}$$

Дійсний фонд часу одного робітника за даний період (місяць, рік) визначається за формулою:

$$\Phi = D_p \cdot T_{\text{зм}} \cdot \tau$$


де, D_p – кількість робочих днів (за місяць, рік);

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, год;

τ – коефіцієнт використання робочого часу.

Коефіцієнт використання робочого часу обслуговуючим персоналом пересувних постів технічного обслуговування приймається 0,5...0,7; стаціонарних – 0,8...0,9.

Вартість обслуговування однієї машини певної марки складає:

 , грн.,

де, $C_{ЗП}$ — затрати на оплату праці (з нарахуваннями) обслуговуючому персоналу;

C_M — вартість запасних частин та матеріалів;

C_A — амортизацію основних засобів пункту технічного обслуговування (ПТО);

$C_{ТОР}$ — відрахування на поточний ремонт та обслуговування основних засобів ПТО.

Затрати на оплату праці визначаються з обсягу трудомісткості даного виду технічного обслуговування чи ремонту машини та погодинної оплати даного виду робіт, тобто:

 , грн.

Вартість запасних частин та витратних матеріалів, що використовуються при ТОР машин, обчислюються за встановленими нормативними показниками витрат на одне технічне обслуговування чи ремонт. При цьому враховується вартість оливи, що замінюються, фільтрів, прокладок, дизельного палива, гасу, бензину для промивки систем і деталей машин, матеріалів для консервації (для зберігання машин), фарб, розчинників, інструменту разового використання та інших витратних матеріалів.

Відрахування на амортизацію та поточний ремонт основних засобів пунктів технічного обслуговування визначаються, виходячи з їх вартості та норм відрахувань, за формулами:

$$C_A = \frac{P_A}{100} K,$$

$$C_{ТОР} = \frac{P_{ТОР}}{100} K,$$

де, K — вартість будівель споруд та основних засобів технічного обслуговування і ремонту, грн.;

P_A — норма відрахувань на амортизацію будівель, споруд, обладнання, %.

$P_{ТОР}$ — норма відрахувань поточний ремонт будівель, споруд, обладнання, %.

На основі теоретичних викладок розроблено алгоритм системи “Комплексне машиновикористання” і складена програма на алгоритмічній мові “Delphi” стосовно персонального комп’ютера.

Система “Комплексне машиновикористання” дозволяє обґрунтовувати раціональні склади машинних агрегатів, комплексів машин та машинно-тракторного парку, а також планувати технічне обслуговування та ремонт сільськогосподарської техніки.

§ 12.4.

Методика обчислення вартості машино-дня та збитків від простою машин

Методика затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 12 липня 2004 р. № 885 і визначає порядок обчислення вартості машино-дня та збитків від простою машин, включаючи упущену вигоду.

▪ ОБЧИСЛЕННЯ ВАРТОСТІ МАШИНО-ДНЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ НЕУСТОЙКИ.

Вартість машино-дня визначається як прямі витрати на експлуатацію машини за такою формулою:

$$B_{мд} = (З + А + П + Р + С + К + \Phi) \times tg,$$

де $B_{мд}$ — вартість машино-дня;

$З$ — затрати на заробітну плату обслуговуючого персоналу;

$А$ — амортизаційні відрахування;

$П$ — затрати на паливо-мастильні матеріали чи електроенергію;

$Р$ — затрати на роботи з технічного обслуговування машини;

$С$ — затрати на зберігання та страхування машини;

$К$ — затрати на погашення кредиту банку (за умови придбання цієї машини за кредитні кошти);

Φ — затрати на допоміжні матеріали (плівку, шпагат, дріт тощо);

tg — нормативна тривалість машино-дня.

Затрати на заробітну плату обслуговуючого персоналу обчислюються за такою формулою:

$$Z = L_i \cdot G_c \cdot R_g \cdot R_n$$

де L_i — кількість обслуговуючого персоналу, зайнятого на виконанні технологічного процесу, яка визначається згідно з інструкцією на експлуатацію машини;

G_c — погодинна тарифна ставка оплати праці обслуговуючого персоналу, яка визначається згідно з галузевою угодою про оплату праці на конкретний період;

R_g — коефіцієнт доплати до часової ставки за класність, стаж роботи тощо, передбачені іншими нормативними актами;

R_n — коефіцієнт нарахування на заробітну плату, що дорівнює 1,375.

Амортизаційні відрахування обчислюються за такою формулою:

$$A = \frac{B \cdot \alpha}{T_H}$$

де B — балансова вартість машини;

α — річна норма амортизаційних відрахувань за нормативними значеннями;

T_H — нормативне річне завантаження машини, визначене у додатку 1.

Затрати на паливо-мастильні матеріали чи електроенергію обчислюються за такою формулою:

$$P = \frac{P_2 \cdot R_m \cdot C_2}{T_H}$$

де P_2 — витрати палива та/або електроенергії в розрахунку на одну годину роботи машини;

R_m — коефіцієнт нормативної вартості мастильних матеріалів у разі використання палива, що дорівнює 1,1;

C_2 — ціна одного кілограма палива (однієї кВт/год. електроенергії).

Затрати на роботи з технічного обслуговування машини обчислюються за такою формулою:

$$P = \frac{B \cdot k_p}{T_H}$$

де k_p — нормативний коефіцієнт відрахування на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування машини, визначений у таблиці 42.

Затрати на зберігання та страхування машини обчислюються за такою формулою:

$$C = \frac{C_P}{T_H}$$

де C_P — сумарні затрати на зберігання та страхування машини, що обчислюються за такою формулою:

$$C_P = C_{зб} + C_{ст}$$

де $C_{зб}$ — фактичні витрати на охорону машини;

$C_{ст}$ — витрати на страхування лише для машини, що застрахована в установленому порядку.

Затрати на погашення кредиту банку обчислюються за такою формулою:

$$K = \frac{K_P}{T_H}$$

де K_P — річна сума погашення кредиту.

Затрати на допоміжні матеріали обчислюються за такою формулою:

$$P = \Phi_2 \cdot C_\Phi$$

де Φ_2 — кількість допоміжного матеріалу, який необхідно витратити для виконання машиною технологічного процесу;

C_Φ — ціна одиниці допоміжного матеріалу.

Розмір неустойки визначається як добуток вартості роботи машини і кількості днів її простою понад установленні строки відповідно до частини

п'ятої статті 14 Закону України «Про захист прав покупців сільськогосподарських машин» і обчислюється за такими формулами:



де t_{ϕ} — фактична тривалість простою машини;
 t_3 — установлені строки простою, за які не нараховується неустойка.

▪ МЕТОДИКА ОБЧИСЛЕННЯ ЗБИТКІВ, У ТОМУ ЧИСЛІ УПУЩЕНОЇ ВИГОДИ, ВІД ПРОСТОЮ МАШИН

Збитки від простою машин, призначених для рослинництва та кормовиробництва, обчислюються за такою формулою:

$$Z_{py} = Y \times P_m \times R_{\phi d} \times t_{nd} \times T_{nd} \times C_n ,$$

де Y — урожайність сільськогосподарської культури (для збиральної техніки враховується фактична урожайність культури в господарстві в поточному році;
для машин, які виконують роботи під урожай наступного року, середня урожайність культури в господарстві за останні 5 років);

P_m — експлуатаційна продуктивність машини;

$R_{\phi d}$ — коефіцієнт втрати продукції внаслідок затримки технологічної операції на одну добу, визначений у таблиці 43;

t_{nd} — кількість діб простою машини;

T_{nd} — тривалість роботи машини протягом доби;

C_n — закупівельна ціна цього виду продукції в регіоні.

Збитки від простою машин та обладнання, призначених для тваринництва, обчислюються за такою формулою:

$$Z_{my} = Q \times R_{\phi z} \times t_{nz} \times C_n ,$$

де Q — продуктивність (або кількість) поголів'я, що обслуговується машиною;

$R_{\phi z}$ — коефіцієнт втрати тваринницької продукції (поголів'я) внаслідок затримки технологічної операції на одну годину, визначений у таблиці 44;

t_{nz} — кількість годин простою машини.

Якщо внаслідок простою машини, призначеної для тваринництва, продукцію не було повністю втрачено, а тільки знизилась її якість, збитки обчислюються за такою формулою:

$$Z_{my} = Q \times t_{nz} \times (C_{ня} - C_{нн}) ,$$

де $C_{ня}$ — закупівельна ціна високоякісної продукції цього виду в регіоні з урахуванням надбавки і доплати за її якість;

$C_{нн}$ — закупівельна ціна фактично реалізованої продукції, якість якої знизилася внаслідок простою машини.

Таблиця 42.

Нормативне річне завантаження сільськогосподарських машин

Група та вид машини	Річне завантаження, годин	Нормативний коефіцієнт відрахування на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування
1. Трактори:		
класу 5-6 тонно сил	1300	0,125
класу 4 тонно сили	1300	0,102
класу 3 тонно сили (колісні)	1350	0,115
класу 3 тонно сили (гусеничні)	1300	0,114
класу 2 тонно сили (гусеничні)	1100	0,097
класу 0,9 тонно сили (колісні)	1350	0,114
класу 1,4 тонно сили (колісні)	1350	0,099
класу 0,2 тонно сили	1000	0,099
2. Грунтообробні машини:		
плуги загального призначення	250	0,2
плуги болотні	227	0,4
плуги для кам'янистих ґрунтів	210	0,4
плуги ярусні	220	0,11
плуги для солонців	160	0,4
плуги плантажні	160	0,12
луцильники з плоскими дисками	120	0,07
культиватори (в середньому)	200	0,12
культиватори фрезерні глибокого розпушування	180	0,16
культиватори для кам'янистих ґрунтів	200	0,16
культиватори рослинорозпушувачі	160	0,09
комбіновані агрегати	210	
глибокорозпушувачі-плоскорізи	170	0,16
планувальники причіпні	380	0,05
3. Машини для внесення мінеральних добрив:		
самохідні	296	0,12
розкидачі центр обіжні	200	0,12
сівалки мінеральних добрив	200	0,12
для транспортування та внесення пиловидних вапнякових матеріалів	160	0,12
для приготування добрив	200	0,12

Група та вид машини	Річне завантаження, годин	Нормативний коефіцієнт відрахування на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування
штангові польові обприскувачі	400	0,12
підживлювачі обприскувачі універсальні	600	0,12
пристосування для навантаження літаків	345	0,12
транспортери для складів	600	0,12
для внесення безводного аміаку	120	0,12
4. Машини для внесення органічних добрив:		
твердих органічних добрив	210	0,11
рідких органічних добрив	220	0,14
гноєрозкидачі	400	0,11
5. Посівні та садильні машини:		
сівалки зернові та зернобобові	198	0,07
сівалки зернотукові	140	0,07
сівалки зернові пресові та стерньові	100	0,04
завантажувачі сівалок	125	0,07
сівалки рисові	160	0,17
сівалки кукурудзяні (в середньому)	60	0,04
6. Збиральні машини:		
жатки (в середньому)	58	0,09
жатки широкозахватні, реверсивні	70	0,09
жатки навісні	50	0,09
жатки рисові (в середньому)	80	0,09
жатки зернобобові (в середньому)	60	0,09
комбайни типу «Дон-1500»	120	0,068
комбайни типу «Єнісей-1200»	180	0,068
комбайни типу СК-5 «Нива»	120	0,068
комбайни рисозбиральні	105	0,068
комбайни кукурудзозбиральні самохідні	130	0,12
комбайни кормозбиральні та силосозбиральні	112	0,12
ворохоочисники	164	0,065
зернозавантажувачі	160	0,03

Група та вид машини	Річне завантаження, годин	Нормативний коефіцієнт відрахування на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування
машини для збирання соломи та сіна	120	0,08
косарки тракторні	120	0,07
косарки-плющілки	120	0,07
машини для заготівлі пресованого сіна	100	0,08
стогоклади	200	0,08
льонозбиральні машини	60	0,05
льонобралки	60	0,05
7. Машини для вирощування та збирання цукрових буряків:		
сівалки	40	0,03
проріджувачі	50	0,09
культиватори для міжрядного обробітку	160	0,09
комбайни бурякозбиральні	180	0,12
буряконавантажувачі, у тому числі самохідні	220	0,1
комплекс машин для кормових буряків	200	0,12
8. Машини для обробітку та збирання картоплі:		
картоплесаджалки	60	0,06
комбайни картоплезбиральні	150	0,12
картоплекопачі	110	0,15
копачі-навантажувачі	160	0,12
картоплесортувалки	250	0,12
картоплесортувальні пункти	400	0,12
бортоукривачі коренеплодів	250	0,12
9. Машини для обробітку та збирання рису:		
для очищення зрошувачів	350	0,15
для очищення викидів від мулу та бур'янів	140	0,15
для очищення та ремонту зрошувальної мережі	470	0,15
для виправлення хрестовин	280	0,125
для підсіпання валків	240	0,09
для обкошування валків, каналів, доріг	120	0,07
для очищення току і ремонту доріг	30	0,07

Група та вид машини	Річне завантаження, годин	Нормативний коефіцієнт відрахування на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування
для очищення вороху	250	0,07
для очищення зерна рисового	310	0,06
планувальники чеків	310	0,2
планувальники поля	250	0,2
сівалки рисові	120	0,09
жатки рисові	80	0,09
комбайни рисозбиральні	105	0,12
сушарки рису	310	0,06
10. Машини для обробітку та збирання овочів:		
сівалки овочеві	120	0,03
копачі	200	0,15
для збирання овочів	200	0,12
лінії сортувально-очисні	200	0,12
розсадо-садильні	64	0,09
культиватори рослинопідживлювачі	96	0,09
платформи овочезбиральні	240	0,1
сівалки для цибулі	80	0,03
для збирання цибулі	100	0,13
стаціонарні пункти для коренеплодів	300	0,12
сівалки баштанні	30	0,03
культиватори баштанні	90	0,12
11. Машини для обробітку садів та ягідників:		
для посадки саджанців	150	0,23
ямокопачі	200	0,12
плуги садові	190	0,12
плуги-луцильники	150	0,14
борони садові	100	0,1
фрези садові	120	0,1
для внесення органічних добрив у ягідниках	250	0,1
агрегати і культиватори садові	120	0,12
для глибокого внесення добрив	145	0,1
12. Машини для обробітку та збирання винограду:		
пневмоагрегати	188	0,09

Група та вид машини	Річне завантаження, годин	Нормативний коефіцієнт відрахування на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування
агрегати виноградникові	140	0,09
візки виноградникові	320	0,09
гідробури	160	0,12
для догляду за шкількою	420	0,12
плуги-розпушувачі	250	0,14
комбайни виноградозбиральні	400	0,12
ямокопачі для виноградників	150	0,12
машини для щеплення та калібровки привою	350	0,12
13. Машини для захисту рослин:		
пристосування для внесення гербіцидів	184	0,11
для поверхневого внесення гербіцидів	550	0,11
протруювачі хімічні	300	0,11
агрегати для приготування розчинів	500	0,11
обприскувачі садів	250	0,11
обприскувачі хмільників	170	0,11
обприскувачі польових культур	120	0,11
універсальні обприскувачі	320	0,11
аерозольні генератори	140	0,11
фумігатори	250	0,11
14. Транспортні засоби та навантажувачі:		
причепи тракторні	800	0,13
навантажувачі універсальні	600	0,13
15. Машини для поливу:		
вирівнювачі	210	0,12
дреноукладачі	1300	0,12
щілинорізи	200	0,12
гребенеутворювачі	53	0,2
планувальники	635	0,12
бороздорізи-профілеутворювачі	210	0,12
пристрої для нарізання борозен	50	0,12
поливні машини (в середньому)	1300	0,035
16. Машини для тваринництва:		
доїльні агрегати (у бідони)	1095	0,13

Група та вид машини	Річне завантаження, годин	Нормативний коефіцієнт відрахування на поточний ремонт і планово-технічне обслуговування
доїльні агрегати (у молокопроводи)	1460	0,13
доїльні установки типу «Ялинка»	1600	0,13
доїльні установки типу «Тандем»	1800	0,13
доїльна установка конвеєрного типу	5110	0,13
транспортери — роздавачі кормів типу РВ-Ф-74	100	0,13
транспортери — роздавачі кормів типу РК-50	210	0,13
для великої рогатої худоби мобільні	1460	0,13
для свиней мобільні	1460	0,13
для свинарників-маточників	550	0,13
теплохолодильні установки	2100	0,13
водоохолоджувальні установки	2100	0,13
автопоїлки пересувні	4320	0,1
водороздавачі	5000	0,1
виносний стригальний цех	300	0,1
установки для випоювання телят	1100	0,1
кормоцех	1400	0,13
транспортери для видалення гною скребкові	365	0,13
скреперні установки для гноєвидалення	1460	0,13
дробарки — подрібнювані кормів	840	0,13
комплект обладнання для приготування кормосумішей	840	0,13
для помолу концкормів	900	0,13
агрегати для приготування трав'яного борошна	1000	0,13
обладнання для гранулювання кормів	1000	0,13
обладнання для брикетування кормосумішей	1820	0,13
пароутворювачі	2200	0,13
теплогенератори	8580	0,13
водопідйомні установки	900	0,1
агрегати для стрижки овець	240	0,1

Таблиця 43

Коефіцієнти втрати урожаю сільськогосподарських культур
внаслідок затримки технологічної операції на одну добу

Культура	Луцення	Оранка	Дискування	Боронування	Культивація	Сівба	Міжрядний обробіток	Збирання пряме	Збирання роздільне
Пшениця	0,0048	0,009	0,0049	0,002	0,006	0,008		0,019	0,015
Жито	0,004	0,008	0,0044	0,002	0,0055	0,007		0,019	0,016
Ячмінь	0,0043	0,002		0,0027	0,003	0,012		0,0178	0,016
Овес	0,0043	0,0018	0,004	0,0028	0,0032	0,0122		0,0169	0,0153
Кукурудза	0,0049	0,0007		0,009	0,0075	0,0129	0,0034	0,0116	
Просо	0,0034	0,0013	0,0034	0,0051	0,0003	0,012			0,013
Гречка	0,0032	0,002		0,0041	0,0015	0,0121			0,0158
Горох	0,004	0,0021		0,004	0,0017	0,0118			0,024
Соя	0,0038	0,0023	0,0041	0,0045	0,0021	0,0125	0,0032	0,0193	
Соняшник	0,004	0,0022	0,0036	0,007	0,0012	0,0136	0,0028	0,0019	
Буряк	0,0043	0,0025		0,0034	0,0018	0,0114	0,004	0,0025	
Картопля	0,0042	0,0065		0,0047	0,0035	0,015	0,0021	0,0064	0,0057

Таблиця 44

Коефіцієнти втрати тваринницької продукції (поголів'я)
внаслідок затримки технологічної операції (процесу) на одну годину

Технологічна операція (процес)	Велика рогата худоба				Свині			Птиця		
	молоко	відгодівля	дорощування	репродукція	відгодівля	дорощування	репродукція	яйця	відгодівля	репродукція
Годівля	0,063	0,047	0,048	0,063	0,029	0,031	0,032	0,018	0,018	0,02
Напування	0,07	0,026	0,027	0,027	0,018	0,018	0,018	0,02	0,019	0,02
Створення мікроклімату	0,023	0,016	0,016	0,048	0,012	0,013	0,015	0,165	0,165	0,285
Видалення гною	0,034	0,024	0,024	0,05	0,02	0,021	0,022	0,03	0,03	0,033
Утримання	0,024	0,026	0,027	0,028	0,0135	0,016	0,018	0,011	0,01	0,019
Охолодження	0,52									
Зберігання	0,2									
Доїння	0,15									
Кормоприготування	0,052	0,035	0,035	0,05	0,023	0,025	0,026	0,018	0,017	0,029
Інкубація										0,65

Тема 13.

ІНЖЕНЕРНЕ УПРАВЛІННЯ У ВИРОБНИЧИХ І ОБСЛУГОВУЮЧИХ СТРУКТУРАХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТОВАРОВИРОБНИКІВ

§ 13.1.

Інженерний менеджмент в механізації тваринницьких ферм

Тваринництво – одна з двох провідних галузей сільськогосподарського виробництва. На відміну від виробництва рослинницької продукції, що залежить від природнокліматичних умов і носить сезонний характер, виробництво продукції тваринництва відбувається безперервно круглий рік. Відповідно цих умов фермерська техніка функціонує щоденно на протязі року.

Комплексна механізація тваринницьких ферм ґрунтується на використанні системи машин, що забезпечує механізацію основних виробничих процесів, таких як:

- підвезення кормів;
- кормоприготування і роздавання кормів;
- водопостачання і напування тварин;
- очищення приміщень від гною і видалення його з гноєсховищ;
- підстилання підлоги;
- електроосвітлення;
- створення мікроклімату і теплопостачання;

а на молочнотоварній фермі – це ще доїння корів і первинна обробка та переробка молока.

Всі машини та обладнання технологічно пов'язані між собою і працюють в безпосередньому контакті з організмами тварин. Несвоєчасне виконання технологічних операцій, зупинка машин та обладнання навіть на кілька годин порушує функціональні процеси в організмі тварин, що негативно позначається на їх продуктивності.

Слід зважити на те, що майже вся фермська техніка працює в агресивному середовищі, яке сприяє швидкому спрацюванню деталей: висока вологість повітря, підвищена концентрація парів і газів тощо.

Це ускладнює виробничу і технічну експлуатацію машин та обладнання.

Інженерний менеджмент в механізації тваринницьких ферм направлений, насамперед, на забезпечення:

- а) комплексної механізації всіх технологічних процесів виробництва продукції тваринництва, шляхом впровадження системи машин в залежності від типу і розміру ферми, способу утримання тварин, виду і технології приготування кормів, типу і розміщення тваринницьких приміщень на фермі;
- б) постійної працездатності фермських машин та обладнання за рахунок проведення планово-запобіжної системи технічного обслуговування і ремонту та щоденного технічного догляду засобів механізації;

- в) комплектування тваринницьких ферм постійними висококваліфікованими кадрами механізаторів-тваринників на базі систематичного підвищення їх професійного фаху і спеціалізації;
- г) функціонування матеріально-технічної бази по обслуговуванню фермських машин на основі створення обладнаних необхідними засобами діагностики і ремонту стаціонарного пункту технічного обслуговування і робочих місць технічного персоналу.

Безпосереднім керівником-менеджером із питань управління використання і обслуговування фермської техніки повинен стати інженер по механізації виробничих процесів у тваринництві. Цьому сприяють його управлінські функції, права та обов'язки.

Із узагальнених наукових і практичних даних в таблиці 45 приведені рекомендовані затрати часу на управлінську діяльність господарського менеджера по механізації виробничих процесів у тваринництві.

Річні затрати на інженерне управління фермською технікою становлять 1600...1650 люд.·год., з них 20...25% повинні займати прогнозу та планування робіт і 15...20% контролюю-аналітична діяльність.

Інженерний менеджмент забезпечується інформаційною обізнаністю керівників і спеціалістів господарства з ходом виробничих процесів. Інформаційна система по оперативному управлінню механізованими процесами виробництва продукції тваринництва носить інтенсивний щоденний та детермінований характер (детермінованою вважається інформація, періодичність і час надходження якої попередньо установити неможливо). Коло інформаційних питань стосується:

- а) виконання технологічних регламентів по галузях тваринництва;
- б) здійснення періодичних і щоденних видів технічного обслуговування фермських машин та обладнання;
- в) організація роботи механізаторів-тваринників;
- г) забезпечення матеріально-технічних ресурсів для механізованого виробництва тваринницької продукції.

Склад і зміст оперативної інформації для управління механізованими процесами у тваринництві приведені в таблиці 46.

В свою чергу оперативне управління фермськими технологічними процесами і технічними засобами потрібно розглядати як метод регулювання структури лімітних затрат: бізнес-плану оплати праці, кормів, підстилки, транспорту, водо- і електропостачання, амортизації і поточного ремонту основних засобів, загальнофермських та інших витрат на виробництві продукції тваринництва.

Для досягнення високої культури технічного обслуговування, а значить і високоєфективного використання фермської техніки, необхідно впровадити раціональну організацію праці механізаторів-тваринників. Це одне з першочергових завдань інженерного менеджменту в тваринництві.

Таблиця 45.

Орієнтовні затрати часу по функціях управління для інженера-менеджера по механізації виробничих процесів у тваринництві

Функції управління	Зміст робіт	Трудо- місткість, люд·год/рік	Процент заванта- ження
Прогнозування	Визначення проектів будівництва та реконструкції тваринницьких приміщень і споруд. Розробка форм організації праці на фермах.	176	10,8
Планування	Планування механізації технологічних процесів виробництва продукції тваринництва. Визначення потреби машин і обладнання для комплексної механізації робіт на тваринницьких фермах. Розробка річних план-графіків технічного обслуговування і ремонтів фермської техніки.	229	14,0
Прийняття, видача та організація виконання рішень	Організація монтажу, високоефективного використання та технічного обслуговування машин і обладнання на фермах. Кадрове забезпечення технічного обслуговування фермської техніки. Роботи по раціоналізації та винахідництву. Безпосередня участь у наладці та регулюванні автоматизованих систем на фермах.	917	56,2
Контроль	Контроль за виконанням робіт по технічній та виробничій експлуатації машин і обладнання у тваринництві; контроль витрачання матеріально-технічних ресурсів. Перевірка ведення реєстраційних журналів по технічному обслуговуванню фермських машин і обладнання. Інструктаж з правил охорони праці, виробничої санітарії та протипожежних заходів.	180	11,0
Аналіз і синтез	Підведення підсумків роботи з механізації використання та обслуговування машин і обладнання на фермах. Складання поточних і річних звітів.	130	8,0

Таблиця 46.

Склад і рекомендована періодичність функціонування не документованої інформації, необхідної для оперативного управління механізованими процесами у тваринництві

№ п/п	Зміст інформації	Періодичність надходження
<i>Технологічні операції</i>		
1	Підвезення кормів на ферму	Щоденно
2	Кормоприготування	Щоденно
3	Роздавання кормів	Щоденно
4	Водопостачання ферми	Щоденно
5	Напування тварин	Щоденно
6	Доїння корів	Щоденно
7	Первинна обробка та переробка молока	Щоденно
8	Очищення приміщень від гною	Щоденно
9	Видалення гною з гноєсховищ	Детерміновано
10	Підстилка підлоги	Детерміновано
11	Електроосвітлення	Щоденно по періодах роботи
12	Створення мікроклімату і теплопостачання	Щоденно по періодах роботи
<i>Технічне обслуговування</i>		
1	Очищення машин від бруду і залишків кормів чи перероблюваного продукту	Щоденно
2	Перевірки і затяжки кріплень	Щоденно
3	Усування протікання води, пропуску пари, повітря	Щоденно
4	Машення вузлів	Щоденно
5	Виявлення шумів, характерних для несправних машин та усунення їх причин	Щоденно
6	Перевірки дії автоматичних і заземлюючих пристроїв	Щоденно
7	Промивання молокопроводу, доїльних апаратів та іншого молочного обладнання	Щоденно
<i>Використання механізаторських кадрів</i>		
1	Укомплектування ферм постійними механізаторами-тваринниками	Періодично
2	Закріплення машин і обладнання за майстрами-наладчиками, слюсарями, електромонтерами, машиністами, трактористами	Періодично
3	Організація змінної роботи технічного персоналу	Щоденно
4	Підготовка і перепідготовка механізаторів-тваринників	Періодично
5	Організація підмінної роботи технічного персоналу на тваринницькій фермі	Детерміновано

№ п/п	Зміст інформації	Періодичність надходження
Матеріально-технічна база		
1	Влаштування стаціонарного пункту технічного обслуговування фермських машин	Одноразово
2	Влаштування робочих місць слюсарів-наладчиків, електромонтерів, машиністів у фермських приміщеннях	Одноразово
3	Забезпечення стаціонарного пункту технічного обслуговування і робочих місць механізаторів-тваринників необхідним обладнанням та інструментом	Періодично
4	Укомплектування матеріально-технічної бази по обслуговуванню фермських машин відповідною наочною і довідковою нормативно-технологічною документацією	Періодично
5	Поповнення запасних частин комплектуючих і ремонтних матеріалів до фермських машин на матеріально-технічному складі	Періодично

На практиці виправдала себе ланкова форма технічного обслуговування машин та обладнання на фермах в складі майстрів і слюсарів-наладчиків. Щоб не було знеособки всі машини та обладнання на фермі закріплюють за ланками майстрів-наладчиків. Вони виконують операції щоденних і періодичних технічних доглядів згідно річного план-графіку, розробленого інженером-менеджером господарства по механізації ферми.

Для належного використання машин на фермі потрібно налагодити облік їх роботи, дотримуватись правил виконання технічного обслуговування і правил техніки безпеки, провести навчання механізаторів-тваринників з будови засобів механізації, правил експлуатації, техніки безпеки, виробничої санітарії.

До роботи на фермській техніці, а також до її обслуговування повинні допускатись особи, які пройшли відповідну технічну підготовку та інструктаж.

До роботи на котельних установках, компресорах, холодильному обладнанні та електрообладнанні допускаються механізатори, які мають відповідні посвідчення.

Внутрішньогосподарським інженерним менеджментом можна забезпечити ефективне управління фермськими виробничими технологіями і технічними засобами при умовах:

1. Дії на фермі стаціонарного пункту технічного обслуговування машин і обладнання.

Орієнтовна виробнича площа 30...40 м² (400...800 голів ВРХ або 6000...9000 голів свиней) з слюсарною електродільницею; слюсарним, зварювальним відділенням та складом; пункт обладнаний необхідними верстакми, інструментом, пристроями, аптечкою, нормативно-технологічною документацією.

2. Створення на фермському пункті технічного обслуговування спеціалізованих ланок слюсарів на чолі з майстрами-наладчиками із закріпленням за ними приміщень тваринницької ферми і технологічних груп машин.
3. Впровадження раціонального режиму роботи механізаторів-тваринників зв'язаних із виконанням технологічних процесів обслуговування тварин. Так при двозмінній роботі майстрів машинного доїння корів один із слюсарів-наладчиків виходить на молочнотоварну ферму разом з першою зміною, він готує і запускає машини та обладнання в роботу, так само другий слюсар-наладчик виходить на роботу в другу зміну. Двічі в день слюсарі та електрики контролюють роботу обладнання кормоцеху і механізмів роздавання кормів; водонапування та гноєвидалення.
4. Річний план-графік технічного обслуговування і ремонту фермської техніки та ліміти матеріально-технічних затрат на ці цілі обґрунтовані і закладені в бізнес-планах господарства по виробництву продукції тваринництва.
5. Витрати запасних частин і ремонтних матеріалів контролюються щомісячно по лімітно-заборній відомості, яку заповнюють у двох екземплярах — один знаходиться на пункті технічного обслуговування і є звітним документом, другий — для контролю в інженера по механізації виробничих процесів у тваринництві.
6. Обов'язкового проведення щоденного технічного обслуговування фермських машин та обладнання без якого техніку використовувати не можна. Періодичне технічне обслуговування засобів механізації тваринницьких ферм здійснюють два рази на рік – при підготовці ферми до зими і перед літнім сезоном. Дані результатів огляду заносять в паспорт машин і журнал обліку роботи техніки, виявлені неполадки зразу ж усуваються.
7. Ремонтують машини та обладнання в літній період протягом однієї-двох неділь, коли тварини знаходяться в загінках, аварійні ремонти і пусконаладжувальні роботи виконуються по нарядам, в обліковому журналі відмічають вид і строки виконання ремонтних робіт, причину відновлення, тривалість простою машини, виконавців.
8. Якість роботи механізаторів-тваринників оцінюється коефіцієнтами, які враховують наступні виробничі фактори:
 - підтримання доїльного обладнання в постійному працездатному стані ($K=0,3$);
 - своєчасне усунення несправностей ($K=0,25$);
 - виконання всіх технологічних операцій технічного обслуговування машин та обладнання ($K=0,15$);
 - дотримання правил техніки безпеки, виробничої санітарії, трудової дисципліни ($K=0,1$);

- реалізація 100% молока першим сортом ($K=0,2$), 95% — ($K=0,15$), 90% — ($K=0,05$).

Сумарний коефіцієнт якості робіт дорівнює 1 і визначається щомісячно, що є основою для нарахування механізаторам доплати (25%) до основного заробітку.

Якщо середньорічний коефіцієнт якості дорівнює одиниці, кожному механізатору-твариннику в кінці року додатково нараховують дві місячні зарплати за високу якість виконаних робіт і одну зарплату за виконання планового завдання, фермою. При зниженні коефіцієнта якості робіт зменшується відповідно і розмір доплати по даним критеріям. Всі види місячних і річних доплат розподіляються серед членів ланок пропорційно кількості відпрацьованих кожним вихододнів.

§ 13.2.

Інженерний менеджмент в ремонтно-обслуговуючих підрозділах

В процесі експлуатації засоби механізації зношуються, внаслідок чого погіршуються техніко-економічні показники їх використання. Для оновлення сільськогосподарської техніки і підтримання її в робочому стані в нас діє розгалужена система, що має назву “*технічний сервіс*”.

Як система, технічний сервіс направлений на забезпечення сільськогосподарських товаровиробників всіма необхідними матеріально-технічними засобами і підтримання їх у справному стані протягом всього періоду використання.

В загальному вигляді завдання інженерного менеджменту в системі технічного сервісу полягає в керуванні технічним станом сільськогосподарської техніки.

Реалізація завдання інженерного менеджменту здійснюється через ремонтно-обслуговуючу базу, виробничі кадри, конструкторську і технологічну документацію.

Для технічного обслуговування сільськогосподарських товаровиробників в країні створений великий виробничий потенціал, що включає в себе заводи тракторного і сільськогосподарського машинобудування, відомчі наукові організації, розгалужену сітку ремонтно-обслуговуючих підприємств і служб, потужний машинно-тракторний парк господарств. Завдання сьогодення – ув’язати ці ланки в єдину систему динамічного розвитку технічного сервісу на саморегулюючій організаційно-економічній основі.

Функції технічного сервісу розподіляються за видами робіт і класифікуються на:

- *інформаційно-консультативні;*
- *ремонтно-відновлювальні;*
- *комерційно-збутові;*
- *контрольно-рекламаційні.*

Відповідно вказаним функціям побудована і структура інженерного менеджменту технічним сервісом (рис. 37).



Рис. 37. Структура виробничих зв'язків системи матеріально-технічного та сервісного обслуговування сільгосптоваровиробників за ієрархічними рівнями

На республіканському рівні головною керівною організацією в системі технічного сервісу є держдепартамент тракторного і сільськогосподарського машинобудування Державного комітету промислової політики. Йому безпосередньо підпорядковані заводи-виготовлювачі сільськогосподарської техніки.

Міністерство аграрної політики по відношенню системи технічного сервісу відіграє дорадчу роль переважно із інформаційно-консультативними функціями. Наукове супроводження інженерного менеджменту здійснюють наукові центри та інститути, що входять до складу Держкомпромполітики, Мінагрополітики та УААН.

Центральними виробничими структурами в системі технічного сервісу повинні стати фірмові технічні центри підприємств-виготовлювачів сільськогосподарської техніки. Між ними і іншими підприємствами та організаціями, що мають відношення до технічного сервісу на обласному і районному рівнях встановлюються міжгосподарські зв'язки на договірних засадах.

В умовах встановлення ринкових відносин і формування багатокладності аграрного виробництва України доцільно проаналізувати зарубіжний досвід, насамперед США, для визначення конкуруючого характеру в сфері технічного сервісу і розробки організаційно-економічних взаємовідносин в системі “виробник – реалізатор – споживач” технічної продукції.

Сільськогосподарське машинобудування США складається з трьох тісно взаємозв'язаних рівнів: виробництво – торгівля – використання.

Висока конкурентоспроможність американської сільськогосподарської техніки на ринках збуту забезпечується і тим, що керівники машинобудівних фірм і компаній признають рівноцінність якості продукції і якості послуг.

Для США традиційний принцип триєдності науково-технічного прогресу в сільськогосподарському машинобудуванні, що заключається в одночасному удосконаленні конструкцій машин, методів їх збуту, організації ремонту і обслуговування в умовах експлуатації. Це економічне і організаційне кредо господарського механізму управління якістю, що не допускає розриву ланцюга “виробник – реалізатор – споживач”. На цьому побудована технічна політика, тісно ув'язана з економікою. У нас така організаційно-економічна система машинопостачання і машинообслуговування сільськогосподарських товаровиробників не відпрацьована.

Прейскурантну ціну на нову техніку, яку платить фермер, встановлює фірма (компанія) — виробник на основі вивчення попиту і виробничих затрат. Кожна фірма (компанія) періодично (2 рази в рік) публікує преїскурант рекомендує роздрібних цін на всі види продукції, яка випускається (техніку, запасні частини, ремонтні матеріали). Вони служать орієнтиром для дилера при реалізації нової техніки фермерам. Дилер в свою чергу може встановлювати реалізаційну ціну на машини або запчастини по домовленості з фермером, проте верхньою межею її, як правило служить рекомендована

компанією преїскурантна ціна. У вітчизняних каталогах сільськогосподарської техніки преїскурантна ціна не вказується.

Організаційно-економічні відносини в сфері збуту сільськогосподарської техніки США сформовані наступним чином.

Фірма-продуцент одержує від покупців преїскурантну ціну за реалізовану продукцію, з якої вираховані скидки посередникам 5...10% оптовій базі (за зберігання та продажу машин і запасних частин) і 10...30% дилеру (за витрати, зв'язані з транспортуванням, реалізацією, обслуговуванням і гарантійним ремонтом, одержання можливого прибутку).

Сумарна скидка становить 40%, в інколи може досягати 50% преїскурантної ціни нової машини. Такий високий процент преїскурантної ціни використовується на надання гарантійних послуг фермеру-покупцеві і це при високому рівні якості виготовлення машини.

Обґрунтування суттєвості скидок з преїскурантної ціни і їх економічної значимості для організації технічного сервісу є центральною ланкою у взаємовідносинах між фірмою – дилером – фермером. У нас система скидок з преїскурантної ціни машини для заохочення підприємства агротехпостачу в реалізації техніки, а господарств в її придбанні, взагалі не діє.

Зростанню якості техніки яка випускається і вдосконаленню форм її реалізації та обслуговування сприяють економічні важелі: маркетинг, ціни, скидки, кон'юнктура ринку в умовах конкуренції, що приводиться в дію, в основному, виробником техніки при орієнтації на споживача. Економічна самостійність більшості ланок технічного сервісу США дозволяє визначити доцільність зміни напрямлення виробничої діяльності у відповідності з попитом ринку, забезпечити зворотній зв'язок з фірмами-виробниками сільськогосподарської техніки.

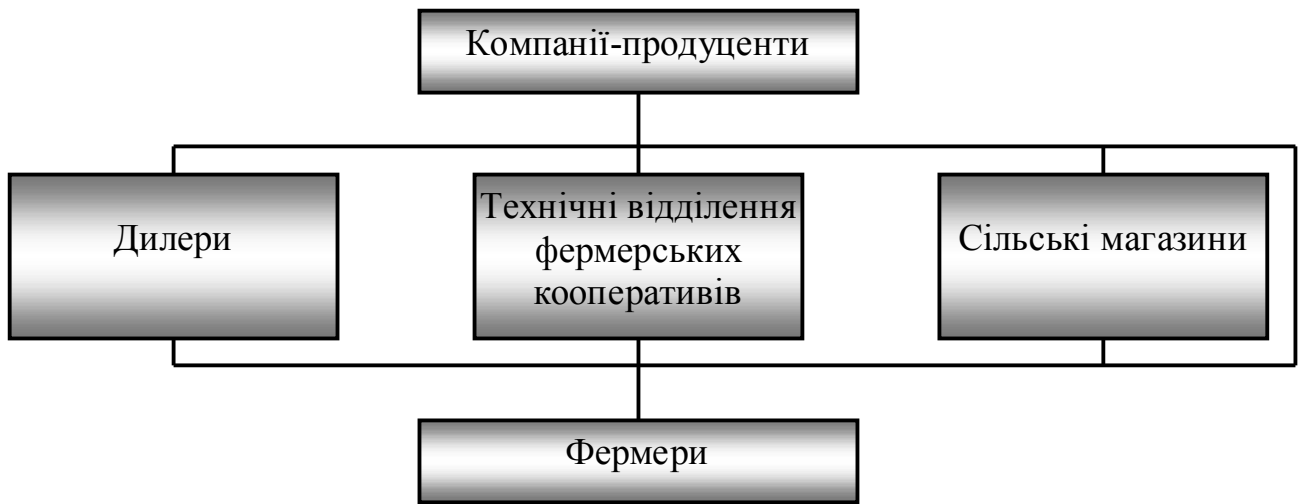
Так, підвищення цін на нові машини привело до розширення ринку підтриманої техніки, де по оцінках спеціалістів, на один новий реалізований трактор приходиться майже три вживаних.

Тривала експлуатація сільськогосподарської техніки в США (20...22 роки трактори; 18...20 років зернозбиральні комбайни і т.д.) поряд з іншими факторами, обумовлена саме розвитком ринку вживаної техніки. Новий трактор чере 5...8 років, як правило, перепродується великими фермами в менші і за строк служби він може змінити декілька власників.

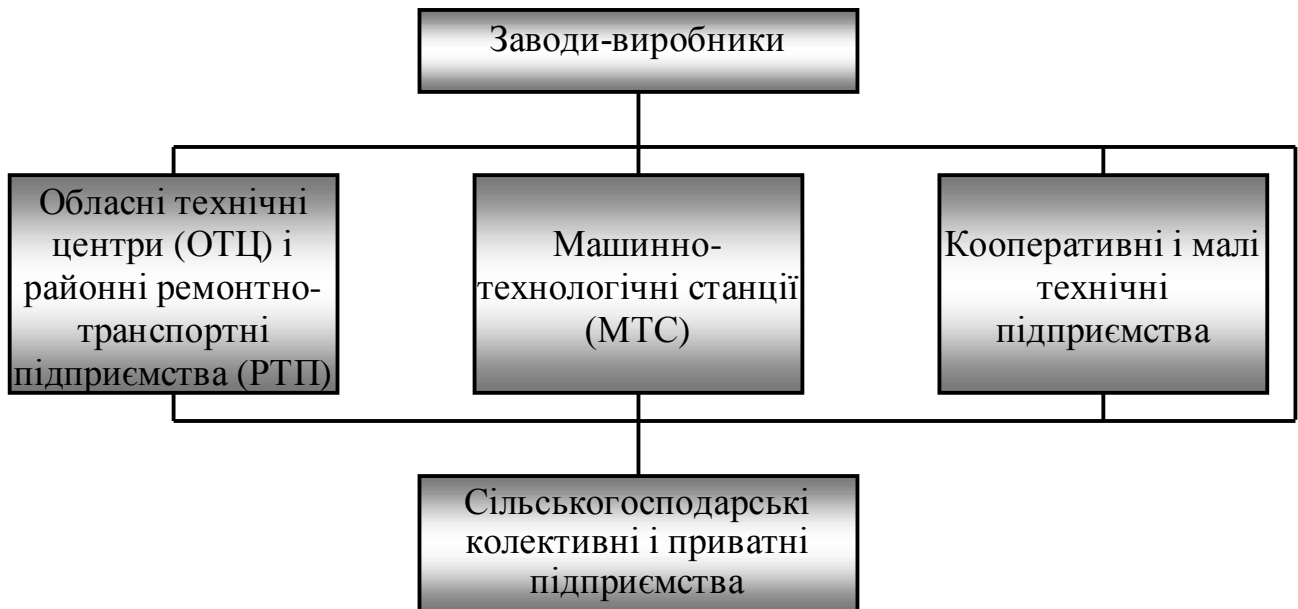
Останній приклад є важливим для нашої країни його широке застосування дозволить в умовах гострого дефіциту сільськогосподарської техніки швидко наповнити аграрний сектор машинами і обладнанням. Підтвердженням появи ринку вживаних машин є розпродаж тракторів малої потужності, списаних з балансів господарств, в приватну власність.

Організаційна структура реалізації, ремонту і обслуговування сільськогосподарської техніки в США, на якій замикаються компанії-продуценти по виробництву машин, дилери по їх реалізації та обслуговуванню і фермери-замовники техніки приведена на рис. 38 (зарубіжний варіант).

Біля 90% компаній-продуцентів організують продаж, технічний сервіс, постачання запасних частин через сітку незалежних дилерських пунктів.



а) зарубіжний варіант



б) вітчизняний варіант (проект)

Рис. 38. Схема організаційної структури реалізації ремонту і обслуговування сільськогосподарської техніки

Дилери заключають договори (контракти) з однією або декількома компаніями, техніку яких вони реалізують на ринку збуту. Дилери прогнозують потребу в техніці в зоні своєї діяльності (радіусом до 50 км з 300...500 постійними клієнтами) на два-три роки. Попередні заявки на поставку машин

дилери подають компаніям завчасно, не пізніше дев'яти місяців до визначеної дати поставки.

Поставлену техніку дилер повинен оплатити компанії в строк від 6 до 15 місяців (в залежності від виду машини). Коло взаємовідносин дилера і фермера охоплює:

- реалізацію нової техніки і запасних частин;
- комісійну торгівлю підтриманою технікою;
- різні види технічного сервісу;
- навчання клієнтів експлуатації машин.

Ремонт і технічне обслуговування машин фермер може вибрати, виходячи з трьох варіантів: через дилерський пункт, через сільські майстерні (технічні відділення фермерських кооперативів) і самостійно (придбавши в сільських магазинах запасні частини, інструмент, ремонтні матеріали, обладнання і ін.).

Вирішальне значення надається економічному розрахунку – послуги ремонтних майстерень дешевші, ніж дилерських пунктів, а ремонт і технічне обслуговування проведені фермером, оцінюються вартістю запасних частин і матеріалів. За оцінками спеціалістів, в масштабі країни, на дилерські пункти припадає 40...50% трудозатрат на ремонтні роботи 30...40% — на самостійне виконання ремонтів, і до 20% затрат праці на сільські ремонтні майстерні.

Ув'язати в єдиній системі реалізацію, ремонт, обслуговування і експлуатацію вітчизняної техніки на взаємовигідних відносинах заводів-машиновиробників – проміжних ремонтно-обслуговуючих підприємств – господарств-замовників техніки пропонується по схемі, яка представлена на рис. 38 (вітчизняний варіант).

Обласні технічні центри і їх районні ремонтні майстерні є свого роду дилерами заводів-машиновиробників. Для цього фонду державного майна (куди входять нерозпайовані районні ремонтно-технічні бази) слід акціонувати РТП і частину вартості їх (від 51%) продати заводам-машиновиробникам, які будуть через них реалізовувати свої машини, комплектуючі одиниці, запасні частини. Інша частина акцій може бути реалізована кооперативним і малим підприємствам при обов'язковій умові, що вони не змінюють виробничий профіль колишньої РТП. І, нарешті, машинно-технологічні станції (МТС), що створюються і за своїм призначенням є також посередниками в наданні машинопослуг, в т.ч. і технічного сервісу, сільськогосподарським підприємствам.

Ринкові відносини неможливі без конкуренції незалежних товаровиробників і послуг, які виникають в результаті реформування власності. Таким чином в наших різного типу господарств появляються варіанти вибору придбання (в т.ч. оренди, прокату) техніки, ремонту і технічного обслуговування машин, виходячи з надання послуг ОТЦ, РТП, МТС, ремонтних кооперативів і малих підприємств.

В сфері машинозабезпечення і машиновикористання організаційно-економічні взаємовідносини ремонтно-обслуговуючих підприємств і господарств можна визначити наступним чином.

Колективні і приватні господарств купляють нові машини, використовують їх до того часу, коли необхідно здійснювати складний ремонт, виконувати який у власних майстернях економічно недоцільно, і продають по залишковій вартості ремонтно-обслуговуючим підприємствам. Залишкова вартість машин визначається на основі розрахунку, виходячи з фактичного зношення основних базових деталей (кабіни, двигуна, шин і інших частин) або експертним шляхом із послідуєчим взаємним погодженням сторін. Ремонтно-обслуговуючі підприємства купують ці машини, ремонтують їх в своїх майстернях або відправляють на спеціалізовані ремонтні підприємства. Відремонтовані машини вони знову продають господарствам, іншим клієнтам по цінах, які враховують якість ремонту і забезпечують послідуєчі експлуатаційні витрати не вищі, ніж в доремонтний період.

В умовах переходу до ринкової економіки, щоб зберегти ремонтно-технічну базу і кваліфіковані кадри, необхідно невідкладно вводити нові економічні взаємовідносини:

- оренду ремонтно-обслуговуючих баз з послідуєчим їх викупом;
- здійснення права власності на продукцію, яка випускається з ремонту, на основі купівлі-продажу ремонтного фонду і машин після ремонту;
- організацію оренди і прокату техніки, що знаходиться у власності ремонтно-обслуговуючих підприємств;
- суворе дотримання післяремонтних гарантій.

Слід відмітити три моменти в організаційно-економічних відносинах – “постачання – обслуговування – використання” сільськогосподарської техніки.

В конкретних умовах між заводами-машиновиробниками і реалізаційними ремонтно-обслуговуючими підприємствами необхідно виділити, що останні разом з технікою одержують право самостійної “організації” в її реалізації, цебто в період високих банківських ставок на ринкових торгах “притримувати” техніку, що запобігає скороченню обсягів збуту із-за відсутності коштів у господарств і в той же час зацікавлює заводи в наданні фінансових підтримок посередникам і закупівельних кредитів господарствам.

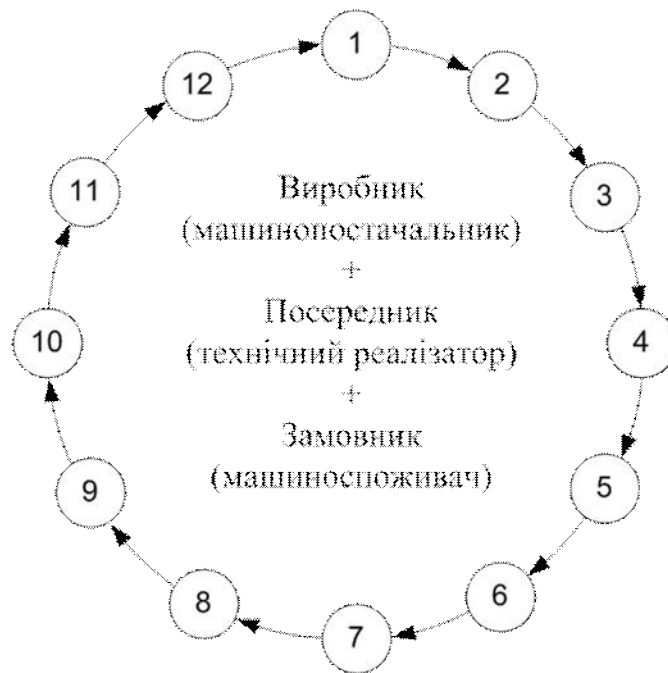
Не практикувати (або послідовно скорочувати) реалізацію сільськогосподарських машин без забезпечення їх запасними частинами, ремонтними матеріалами і технічним сервісом до кінця їх експлуатації.

Реалізована техніка проходить наступні види обслуговування: передпродажне, під час продажу і післяпродажне, а також гарантійний і післягарантійний ремонт.

Передпродажне обслуговування включає в себе дозбирання машини, перевірку її роботи, регулювання, обкатку протягом 1 години і приведення її в товарний вигляд. Під час продажу спеціаліст ремонтно-обслуговуючого підприємства знайомить покупця з загальною конструкцією машини, особливостями роботи на ній, інструкцією по експлуатації; пояснює основи обслуговування машини, правила техніки безпеки, умови гарантій.

Післяпродажне обслуговування передбачає провідання спеціалістом покупця протягом 10...12 днів після придбання машини для консультації і відповідей на питання, які виникли у клієнта по експлуатації машини.

Найбільш ефективним напрямком вдосконалення обслуговування сільськогосподарської техніки, відпрацьованим в ринкових умовах, є “петля якості”, що відображає замкнутість і безперервність системи “машиновиробник-технічний посередник-машинозамовник” (рис. 39).



1. Маркетинг, вивчення і пошуки ринку збуту технічної продукції.
2. Розробка агротехнічних вимог на проектування технічної продукції.
3. Матеріально-технічне постачання.
4. Виробництво.
5. Визначення договірних угод і поставка технічної продукції посереднику.
6. Зберігання.
7. Комплектування і перепродажне обслуговування.
8. Реалізація технічної продукції і розподіл прибутку.
9. Експлуатація.
10. Технічне забезпечення у використанні продукції.
11. Інформація споживача про стан і надійність продукції.
12. Утилізація.

Рис. 39. Петля якості в системі “виробник – посередник – замовник” сільськогосподарської техніки

Фірмове обслуговування і ремонт потрібно розглядати як елемент виробничого процесу заводу-машиновиробника, що сприяє підвищенню якості своєї продукції і одночасно максимальному наближенню організації, економіки

і технології технічного сервісу до рівня виготовлення техніки. Вітчизняне сільськогосподарське машинобудування цю форму вдосконалення технічного сервісу використовує недостатньо.

Ринкова економіка визначає підходи до технічного сервісу машинно-тракторного парку, насамперед, з позицій його економічної доцільності, а потім вирішуються технічні, технологічні, організаційні проблеми. Досвід минулих років організації ремонту сільськогосподарської техніки враховував економічні відносини здебільшого однобічно, нехтуючи основами еквівалентного обміну і взаємної зацікавленості господарства і ремонтно-транспортних підприємств (РТП).

Монополізм і диктат виробника сільськогосподарської техніки і посередника по її обслуговуванню наклали свій відбиток на розвиток ремонтно-обслуговуючого виробництва. Створена в районах ремонтно-технічна база (майстерні загального призначення, спеціальні ремонтні майстерні, ремонтні заводи) виявилась по потужності надзвичайно об'ємною навіть при однозмінному режимі роботи і потребувала для окупності капітальних вкладень, зростаючого завантаження ремонтним фондом. Це досяглося за рахунок нерівноправних договірних відносин ремонтно-технічних підприємств і основних постачальників ремонтного фонду – колгоспів і радгоспів.

Запасні частини, ремонтні матеріали, станочне обладнання по каналах розподільної системи осідали на складах і базах ремонтно-технічних підприємств і до безпосередніх споживачів-господарств доходили в недостатніх обсягах, що не дозволяло відмовитись від договорів централізованого технічного сервісу. Крім того, в багатьох господарствах власна ремонтна база була і залишається слабкою.

Перша ключова функція інженерного менеджменту полягає в реформуванні (створенні) районної конкурентоздатної мережі ремонтно-обслуговуючих структур в системі технічного сервісу та їх ефективному управлінні.

Модель організаційної структури районного інженерно-технічного центру показана на рис. 40. Вона включає шість загальних відділів і вісім спеціалізованих служб.

Розширена структура управління районним інженерно-технічним центром представлена на рис. 41.

Перехід до ринкових відносин загострює проблеми, пов'язані з станом і використанням ремонтно-обслуговуючого потенціалу сільського господарства.

Другою ключовою функцією інженерного менеджменту є налагодження рівноправних і взаємовигідних виробничих відносин між районними ремонтно-обслуговуючими структурами та сільськогосподарськими підприємствами.

В умовах ринкової економіки регулювання виробничих відносин між районними ремонтно-обслуговуючими підприємствами і господарствами в сфері технічного сервісу можна здійснювати шляхом диференціації заробітної плати спеціалістів районних служб в залежності від кінцевих результатів сільськогосподарського виробництва.

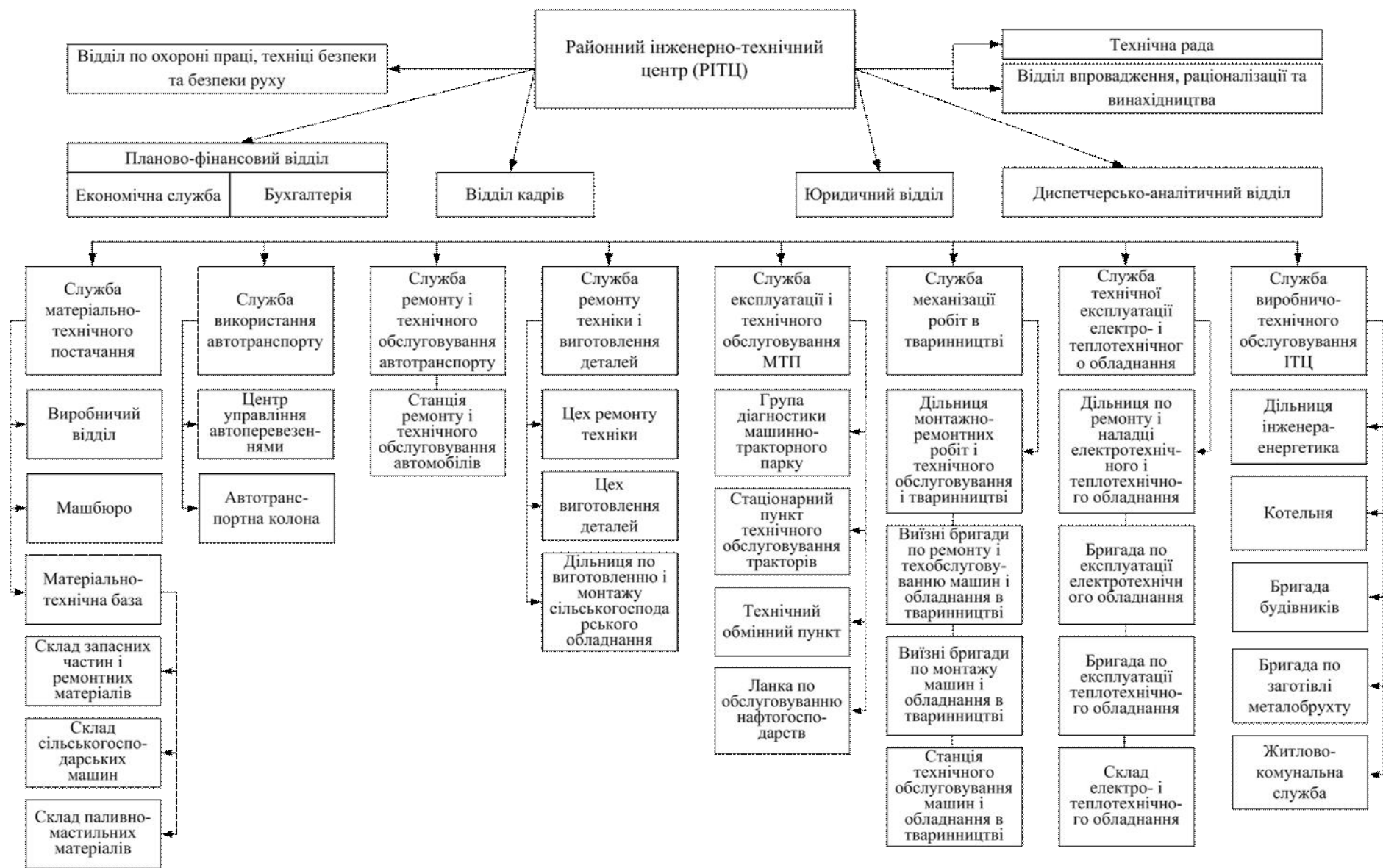


Рис. 40. Організаційна структура районного інженерно-технічного центру

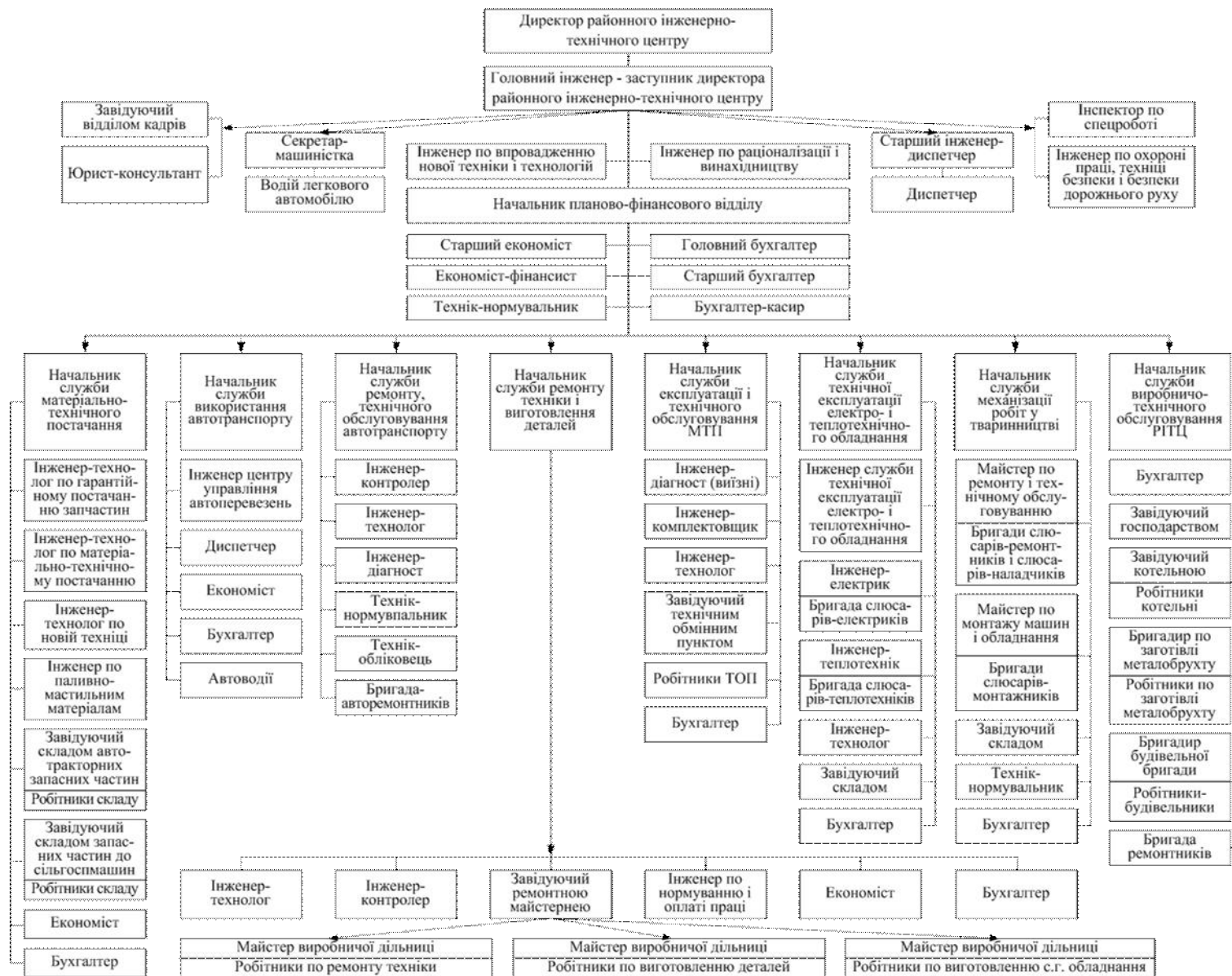


Рис. 41. Структура управління районним інженерно-технічним центром

Ось, як приклад, здійснюється розрахунок диференційної заробітної плати керівникам і спеціалістам районної служби експлуатації і технічного обслуговування машинно-тракторного парку (ЕТО МТП). Диференційна заробітна плата враховує оцінку ефективності роботи районної служби ЕТО МТП по основних показниках і додаткових вимогах (табл. 47), які є базовими даними на кінцевий результат сільськогосподарського виробництва.

Таблиця 47.

Основні показники і додаткові вимоги оцінки роботи виробничих служб технічного сервісу РІТЦ

Виробничі служби	Основні показники	Додаткові вимоги
Експлуатації і технічного обслуговування машинно-тракторного парку	Виконання договірних обов'язків по видах, обсягах і строках проведення технічного обслуговування МТП.	Забезпечення нормативного завантаження МТП господарств.
	Дотримання нормативних або договірних затрат по собівартості робіт на технічне обслуговування МТП.	
	Забезпечення планового коефіцієнту технічної готовності МТП господарств.	Приріст обсягів реалізації сільськогосподарської продукції в районі.
	Забезпечення росту продуктивності і якості праці.	
Ремонту техніки і виготовлення деталей	Виконання договірних зобов'язань по видах, строках і обсягах ремонту машинно-тракторного парку та виготовлення вузлів і деталей.	Дотримання нормативних затрат засобів виробництва на ремонт МТП.
	Забезпечення планового коефіцієнту технічної готовності МТП господарств.	Дотримання рівня нормативних затрат на виготовлення вузлів і деталей.
	Забезпечення росту продуктивності і якості праці.	Виконання плану прибутку ремонтної майстерні.

Диференційна заробітна плата цієї категорії працівників визначається множенням тарифної ставки (T) на коефіцієнти: використання затрат по виконанню технічного обслуговування МТП (K_3), технічної готовності МТП (K_2), обліку якості праці (K_4) по класифікатору (табл. 48).

Таблиця 48.

Показники класифікатора обліку якості праці керівників і спеціалістів служби експлуатації і технічного обслуговування МТП РІТЦ

Найменування факторів	Коефіцієнти: підвищення (+) зниження (-)
<i>Підвищуючі фактори</i>	
Впровадження у виробництво рацпропозицій, передового досвіду	+ 0,10
Сприяння впровадженню рацпропозицій, передового досвіду	+ 0,05
Заміна іншого працівника при виробничій необхідності	+ 0,01
Перевищення встановленого коефіцієнту технічної готовності машинно-тракторного парку	на % перевищення
Урядова нагорода, подяка, дошка пошани	+ 20; + 0,10
<i>Понижуючі фактори</i>	
Прогул	- 1,00
Порушення трудової дисципліни	- 0,10
Порушення правил техніки безпеки, охорони праці	- 0,10
Невиконання доведених місячних завдань (за кожне)	- 0,05
Недотримання наказів, розпоряджень, інструкцій	- 0,05
Неповне або неякісне виконання функціональних обов'язків	- 0,05
Приписки або неправдива інформація	- 0,10
Прийняття рекламацій, претензій (за кожну)	- 0,10
Невиконання заявок господарств (по диспетчерській службі)	на % невиконання
Відсутність графіка планування робіт по технічному обслуговуванню машинно-тракторного парку	- 0,05
Відсутність контролю і аналізу обслуговування техніки в господарствах	- 0,10
Невиконання встановленого коефіцієнту технічної готовності машинно-тракторного парку	на % невиконання
Перевитрата коштів на технічне обслуговування МТП	- 0,15
Незадовільний і несвоєчасний облік, контроль та аналіз матеріально-грошових і трудових затрат по службі експлуатації і технічного обслуговування МТП	- 0,15
Зниження якості праці, низька культура виробництва	- 0,10

~~ЗІС~~

де

- Z_n — диференційна заробітна плата, грн.;
- T — місячна тарифна ставка по штатному розкладу;
- K_3 — ~~коefficient виконання договірних обов'язків~~
- K_2 — ~~коefficient виконання прибутку~~
- $K_я$ — показники класифікатора обсягу якості праці.

Приклад розрахунку.

Тарифна ставка спеціаліста – 630 гривень.

Затрати на техобслуговування МТП:

- план – 15,0 тис. гривень;
- факт. – 18,0 тис. гривень.

Обсяг виробітку МТП:

- факт. – 35,0 тис.ет.га;
- план – 25,0 тис.ет.га.

Технічна готовність МТП (коефіцієнт):

- факт – 0,85;
- план – 0,80.

Якість праці по класифікатору – 1,01.

~~ЗІС~~

Дещо інші виробничі показники для нарахування заробітної плати керівникам і спеціалістам служби ремонту техніки та виготовлення деталей. Диференційна заробітна плата їх визначається множенням тарифної ставки (T) на коефіцієнти: виконання договірних обов'язків (K_3), виконання прибутку (K_2), технічної готовності МТП (K_2), обліку якості праці спеціалістів по класифікатору ($K_я$):

~~ЗІС~~

де

- K_3 — ~~коefficient виконання договірних обов'язків~~
- K_2 — ~~коefficient виконання прибутку~~

Приклад розрахунку.

Тарифна ставка спеціаліста – 500 гривень.

Реалізація продукції ремонтної майстерні:

- план – 425 тис. гривень;
- факт. – 450 тис. гривень.

Прибуток:

- факт – 45,0 тис. гривень;
- план – 40,0 тис. гривень.

Коефіцієнт технічної готовності МТП:

- факт – 0,85;
- план – 0,80.

Якість праці по класифікатору – 0,95.



§ 13.3.

Особливості комплектування технікою фермерських та особистих селянських господарств

Інженерний менеджмент в механізації фермерських та селянських господарств, перш за все, направлений на технічне оснащення цих аграрних структур.

Прийняття Законів України: “Про селянське (фермерське) господарство (1991 р.), “Про внесення змін і доповнень до Закону України, про селянське (фермерське) господарство” (1993 р.), “Про оренду землі” (1998 р.), “Про фермерське господарство” (2003 р.), “Про особисте селянське господарство” (2003 р.), та інші, визначило соціально-правову основу для створення і діяльності фермерства в нашій країні. За 1992-2004 рр. кількість фермерських господарств зросла в 20,3 рази (з 2098 до 42533). Поки-що виробнича роль їх в аграрній економіці незначна: фермерські господарства займають до 2% сільськогосподарських угідь і виробляють 3,5% валової продукції сільського господарства. Фермери займаються виробництвом всіх основних видів рослинницької продукції: зерна, цукрових буряків, соняшника, картоплі, овочів, кормів.

В середньому на одне фермерське господарство України припадає 80,4 га сільськогосподарських угідь, в т.ч. 76,3 га ріллі (табл. 49).

Найбільшого розвитку фермерство отримало в південних регіонах України — Одеській, Миколаївській, Дніпропетровській, Херсонській областях, де чисельність фермерських господарств — по 3...6 тис. на область; найменшого — в Чернігівській, Рівненській, Житомирській областях – по 0,5...0,6 тис.

При середній площі землі селянського (фермерського) господарства в 80 га сільськогосподарських угідь, спостерігаються значні коливання за регіонами — на півдні і сході України (Луганська, Кіровоградська, Харківська, Дніпропетровська, Миколаївська області) ці площі сільськогосподарських угідь набагато більші — 115...147 га, а на заході України (Закарпатська, Чернівецька області) — найменші — 7...14 га.

Таблиця 49.

Наявність фермерських господарств та кількість землі в їх користуванні (на початок 2005 року)

Регіони	Кількість реєстрованих господарств	Площа землі в користуванні, тис.га		Припадає в середньому на 1 господарство, га	
		с./г. угідь	в тому числі ріллі	с./г. угідь	в тому числі ріллі
Україна	42533	3420,6	3246,1	80,4	76,3
АР Крим	2016	116,5	107,9	57,8	53,5
Вінницька	1322	122,2	119,2	92,5	90,2
Волинська	700	23,9	23,9	34,2	34,2
Дніпропетровська	3377	392,0	385,8	116,1	114,2
Донецька	1841	166,0	153,1	90,2	83,2
Житомирська	641	62,1	54,7	96,9	85,3
Закарпатська	1389	9,9	8,7	7,1	6,2
Запорізька	2380	260,4	251,2	109,4	105,5
Івано-Франківська	558	20,3	18,2	36,4	32,6
Київська	1477	111,2	105,6	75,3	71,5
Кіровоградська	2677	341,4	337,3	127,5	126,0
Луганська	1501	225,4	193,7	149,5	129,1
Львівська	1143	54,1	45,3	47,3	39,7
Миколаївська	4517	255,3	249,4	56,5	55,2
Одеська	6195	285,8	273,9	46,1	44,2
Полтавська	1520	148,5	144,7	97,7	95,2
Рівненська	491	60,6	48,2	123,4	98,1
Сумська	709	71,6	66,5	101,0	93,9
Тернопільська	654	35,6	34,4	54,4	52,6
Харківська	1329	206,2	196,5	155,2	147,8
Херсонська	2737	184,5	174,2	67,4	63,7
Хмельницька	1177	114,2	108,7	97,1	92,3
Черкаська	1067	97,0	94,3	90,9	88,4
Чернівецька	658	10,4	9,3	15,9	14,2
Чернігівська	459	46,5	41,4	101,2	90,2

Проблема недостатньої технічної оснащеності є однією з головних перешкод розвитку та виробничої ефективності нових форм приватного господарювання.

В 2005 році на одне фермерське господарство припадало:

тракторів всіх видів –	0,65;
комбайнів всіх видів –	0,20;
в т.ч. зернозбиральних –	0,15;
сівалок –	0,30;
жаток валкових –	0,04;
всіх енергетичних потужностей –	119,5 к.с.

При обґрунтуванні технічної оснащеності фермерських і особистих селянських господарств слід виходити із створеного вітчизняного машинно-тракторного парку (табл. 50).

Насамперед фермерським вимогам відповідають машини універсального призначення, придатні для використання на порівняно невеликих (до 100 га) земельних угіддях. Такими енергомашинами є універсальні колісні трактори:

0,9 тс — (ХТЗ-3130, Т-40, Т-40АМ);

1,4 тс — (ЮМЗ-6АКЛ, ПМЗ-8073, ПМЗ-8280, МТЗ-80/82);

трактори малої потужності:

0,4 тс — (ХТЗ-1210, Т-012/012Д);

0,6 тс — (Т-30, Т-30А, Т-25А, АТ-1).

Вони призначені для виконання механізованих польових, тракторно-транспортних і вантажних робіт; до них випускаються причіпні та навісні робочі машини і знаряддя для складання агрегатів майже під кожен технологічну операцію по вирощуванню сільськогосподарських культур. Так, з тракторами класу 1,4 тс можуть агрегатуватися понад 120 робочих машин для виконання 36-ти операцій, з тракторами класу 0,9 тс понад 70 машин, а з тракторами класу 0,6 тс – близько 50 машин для виконання 25-ти технологічних операцій. Деяко звужується застосування у фермерському виробництві тракторів класу 0,4 тс через відсутність робочих машин для внесення добрив, передпосівного обробітку ґрунту, сівбі кукурудзи, технічних культур, збирання силосних культур, які повинні агрегатуватися з тракторами цього класу.

Якщо порівняти потребу в парку техніки колективного сільськогосподарського підприємства (КСП) і змодельованих на його базі окремих фермерських господарств, то, наприклад, в умовах лісостепової зони для ведення фермерського виробництва збільшується: кількість колісних тракторів класів 1,4...0,9...0,6 тс на 49 одиниці, в 4,1 рази), ґрунтообробних машин – на 195 од. (в 12,4 рази), розкидачів добрив – на 88 од. (в 15,7 рази), сівалок – на 74 од. (в 4,5 рази), машин по догляду за посівами – на 151 од. (в 6 разів), навантажувачів – на 77 од. (в 8 разів) і тд.

В структурі тракторного парку колективних господарств трактори модифікації ЮМЗ і МТЗ займали 1/3, а трактори Т-40М; Т-40АМ і Т-25А – 1/5 частину. Тому розвиток фермерського господарювання, робота в умовах ринкових відносин потребують переоцінки позицій по технічній оснащеності цієї категорії сільгосптоваровиробників.

Основні види сільськогосподарської техніки для механізації фермерських і особистих селянських господарств

Технологічне призначення і найменування с./г. машин	Клас і марки тракторів та марки сільськогосподарських машин, які з ними агрегуються:			
	Універсально-просапні трактори 1,4 тс 57...90 кс (42...66 кВт): ЮМЗ-6АКЛ; ЮМЗ-8071; 8271 ПМЗ-8073; 8280 МТЗ-80/82, "Беларусь" 530/532; 890/892	Універсально-колісні трактори 0,9 тс 48...50 кс (35...38 кВт) Т-40; Т-40АМ; ХТЗ-3130; 5020	Універсальні трактори малої потужності 0,6 тс 20...35 к.с (15...26 кВт) Т-25А; АТ-1; Т-30; ХТЗ-2511; 2512; 3510; 3521	Малогабаритні трактори 0,4 тс 11...16 к.с (8...12 кВт): Т-012/012Д; ХТЗ-1210; 1410; 1611
1. Основний обробіток ґрунту:				
<i>луцильники</i>	<i>ЛДГ-5А</i>	<i>ПЛН-5-25</i>	<i>ПЛ-2-30</i>	
<i>борони дискові</i>	<i>БДН-3,2; БС-3; БДВ-3; БГД "Явдоха"</i>	<i>БДН-1,3А; БДН-1,6</i>	<i>АК-3</i>	
<i>плуги</i>	<i>ПЛ-3-35; ПИУ-3-40; ПЛН-3-30; ППН-2-35</i>	<i>ПН-35; ПН-3-30; ПОН-2-30; ПН-2-30Р</i>	<i>ПРШ-2-25; ПЛ-2-30; ПН-1-35</i>	<i>ПРШ-2-20; ПМ-20; ПМ-18; ПЛ-1</i>
<i>культиватори для суцільного обробітку ґрунту</i>	<i>КГ-4; ККН-3,7; КПЗ-3,6; ККП-2С</i>	<i>КПС-4-02; КСН-3; КРН-3М; КРН-2,8</i>	<i>КРН-2; КРН-2М; КНС-1,6</i>	<i>КП-1,1</i>
2. Закриття вологи і боронування озимих та багаторічних трав:				
<i>борони зубові</i>	<i>БЗТС-1,0; БВЗ-6; БП-3</i>	<i>БЗСС-1,0; БПШ-8; БВЗ-5</i>	<i>БВЗ-4</i>	<i>БН-1,35; БН-90</i>
3. Підживлення ґрунту машини для внесення добрив:				
<i>мінеральних</i>	<i>МВД-900; 1РМГ-4; МВУ-100; МД-4; МВД-0,5Т; МВД-5-СПРО</i>	<i>МВУ-0,5АГ</i>		
<i>органічних</i>	<i>РОУ-6; МТО-6</i>	<i>МТО-3</i>		

Технологічне призначення і найменування с./г. машин	Клас і марки тракторів та марки сільськогосподарських машин, які з ними агрегатуються:			
	Універсально-просапні трактори 1,4 тс 57...90 кс (42...66 кВт): ЮМЗ-6АКЛ; ЮМЗ-8071; 8271 ПМЗ-8073; 8280 МТЗ-80/82, "Беларусь" 530/532; 890/892	Універсально-колісні трактори 0,9 тс 48...50 кс (35...38 кВт) Т-40; Т-40АМ; ХТЗ-3130; 5020	Універсальні трактори малої потужності 0,6 тс 20...35 к.с (15...26 кВт) Т-25А; АТ-1; Т-30; ХТЗ-2511; 2512; 3510; 3521	Малогобаритні трактори 0,4 тс 11...16 к.с (8...12 кВт): Т-012/012Д; ХТЗ-1210; 1410; 1611
<i>рідких</i>	<i>МЖТ-6; РЖТ-4; ПЖУ-0,5; МВНОД</i>	<i>ЗЖВ-1,8; МЗУ-320</i>		
4. Передпосівний обробіток ґрунту:				
<i>комбіновані агрегати</i>	<i>АГ-2,4-15; АГ-2,1-15</i>	<i>АГ-1,8-15</i>		
<i>культиватори для передпосівного обробітку</i>	<i>БУК-4; КГС-4; КУН-4; "ПЛАЙ-ПГ"; КРН-2,8</i>	<i>КПП-3; СКГ-2; КФК-1,4С; ФМН-1,2</i>	<i>КРН-2; КНС-1,6; ФМН-0,9</i>	
<i>котки</i>	<i>ЗККШ-6; КПП-6; КТП-7,8</i>	<i>СКГ-2; КПП-3</i>	<i>КПП-2; ЗКВГ-1,4; ККН-2,8</i>	
5. Посів і садіння насіння сільськогосподарських культур сівалки:				
<i>зернові</i>	<i>СЗТ-3,6А; СТС-2,1; "Клен-5,6"; СЗ-5,6-0,6</i>	<i>СЗ-3,6А; "Клен-1,5"</i>	<i>СКК-12-02; СТН-2,1</i>	
<i>кукурудзяні</i>	<i>СУПН-8А; СУС-4,2; СУ-12 "Орізон"</i>	<i>СКП-6</i>		
<i>буряківничі</i>	<i>ССТ-12В, "Клен-5,6"</i>	<i>СКП-6; "Клен-1,5"</i>	<i>"Клен-1,4"</i>	
<i>льонарські</i>	<i>СЗЛ-3,6</i>			
<i>овочеві і бахчові</i>	<i>СО-4,2; СУПО-6А; "Клен-4,2"; СУ-12 "Орізон"</i>	<i>СБН-3; СОМ-1,8-0,1</i>	<i>СМО-2,6</i>	

Технологічне призначення і найменування с./г. машин	Клас і марки тракторів та марки сільськогосподарських машин, які з ними агрегатуються:			
	Універсально-просапні трактори 1,4 тс 57...90 кс (42...66 кВт): ЮМЗ-6АКЛ; ЮМЗ-8071; 8271 ПМЗ-8073; 8280 МТЗ-80/82, "Беларусь" 530/532; 890/892	Універсально-колісні трактори 0,9 тс 48...50 кс (35...38 кВт) Т-40; Т-40АМ; ХТЗ-3130; 5020	Універсальні трактори малої потужності 0,6 тс 20...35 к.с (15...26 кВт) Т-25А; АТ-1; Т-30; ХТЗ-2511; 2512; 3510; 3521	Малогобаритні трактори 0,4 тс 11...16 к.с (8...12 кВт): Т-012/012Д; ХТЗ-1210; 1410; 1611
<i>картоплесаджалки</i>	<i>КС-4; КС-2Т</i>	<i>КС-2; Л-201; КСНУ-2-1</i>	<i>КНЛ-2; КНД-1,4;</i>	<i>КОП-0,7</i>
<i>розсадосаджалки</i>	<i>МРУ-6; РМ-3-ХР</i>	<i>РМ-2-ХР</i>	<i>МРУ-2"; МРУ-3</i>	
6. Догляд за посівами:				
<i>борони</i>	<i>ЗП-15; БПУ-0,8; Б20-12 "Метелик"</i>	<i>БСО-4А; ЗБНТУ-1,0</i>	<i>ЗОР-0,7; З-БП-0,6А</i>	<i>ЗБЛ.1</i>
<i>культиватори для міжрядного обробітку ґрунту</i>	<i>КОЗР-5,4-0,2; КФ-5,4; КРН-5,6; КА-4,2; КОР.-4,2; КРН-4,2; УСМК-5,4; УКР-5,6</i>	<i>КРН-2,8; КРН-2,8МО</i>	<i>КНС-1,6; ОМ-26-01</i>	<i>ОМ-26</i>
<i>оприскувачі</i>	<i>ОП-2000-2,18; ОПШ-2000; ОПШ-1500</i>	<i>ОПШ-15-03; ОМ-630</i>	<i>МЗУ-320</i>	<i>ОМТ-100</i>
7. Збирання врожаю сільськогосподарських культур, збиральна техніка для:				
<i>зернових і зернобобових</i>	<i>КЗП-2</i>			
<i>соломи</i>	<i>ПКШ-60; УСА-20; ПС-0,5/08 "Стогомет"</i>	<i>2ПТС-453</i>		
<i>кукурудзи на зерно</i>	<i>ККП-2С</i>			
<i>цукрових буряків</i>	<i>БМ-6Б; ТБ-6; КВЦБ-1,2 "Борекс"; МКК-6; КБ-2; МК-3; ПНББ-1,6</i>			

Технологічне призначення і найменування с./г. машин	Клас і марки тракторів та марки сільськогосподарських машин, які з ними агрегатуються:			
	Універсально-просапні трактори 1,4 тс 57...90 кс (42...66 кВт): ЮМЗ-6АКЛ; ЮМЗ-8071; 8271 ПМЗ-8073; 8280 МТЗ-80/82, "Беларусь" 530/532; 890/892	Універсально-колісні трактори 0,9 тс 48...50 кс (35...38 кВт) Т-40; Т-40АМ; ХТЗ-3130; 5020	Універсальні трактори малої потужності 0,6 тс 20...35 к.с (15...26 кВт) Т-25А; АТ-1; Т-30; ХТЗ-2511; 2512; 3510; 3521	Малогобаритні трактори 0,4 тс 11...16 к.с (8...12 кВт): Т-012/012Д; ХТЗ-1210; 1410; 1611
	"Борекс"			
<i>льону-довгунцю</i>	<i>ЛК-4А; ПРЛ-1+ПРП-1,6; ЛТ-202; ППЛ-0,5</i>	<i>ЛКВ-4А; ВЛ-3; ПТН-1А</i>	<i>ТЛН-1,5М; ОСН-1Б</i>	
<i>картоплі</i>	<i>КТН-2Б; КД-2; КГ-1</i>	<i>КВМ-2М; КТН-15</i>	<i>КТ-0,6</i>	<i>ККТ-10</i>
<i>овочів</i>	<i>МСК-1; АУС-15; КОП-1,5; ЛКГ-1,4; МУЧ-1,4</i>	<i>СНУ-3С; ПОУ-2</i>	<i>ОПКШ-1,4</i>	
<i>кормових коренеплодів</i>	<i>МК-6; ММТ-1; ККГ-1,4А</i>	<i>МБК-2,7; МКР-2-3</i>		
<i>кормових культур</i>	<i>КСС-2,6; КПИ-Ф-2,4А; "Рось-2"; КИР-1,5</i>	<i>КОН-2,2; КР-1; КН-2,1; КОН-2,2</i>	<i>КС-Ф-2,1Б; КН-1,8Д; АСУТ; КНШ-1,8</i>	<i>КМ-1,2; КМ-1,5; КМ-1,35; КН-1,0</i>
<i>заготівлі сіна</i>	<i>КРС-2; КДР-1,5; SOP; ГП-Ф-6; ПНВ-3,6; ППР-110; ППР-1,6М; СПС-4</i>	<i>КДП-Ф-4,0; ВЦН-Ф-3; 2В.00.000; SPЧ-4-205</i>	<i>ГВ-3,4; SOP; ГП-Ф-6</i>	
8. Вантажно-транспортні роботи:				
<i>навантажувачі</i>	<i>ПКУ-0,8; ПЭ-0,8Б; ПФ-0,75</i>	<i>КУН-10</i>	<i>ПГ-0,2</i>	<i>БУЛ-Т-0,5</i>
<i>причепи тракторні</i>	<i>2ПТС-4М; ПСЕ-12,5; ПНГ-Ф-6</i>	<i>2ПТС-4; ПС-2,5; ПТС-1,5-30</i>	<i>1ПТС-2Н; 2КБ-95011</i>	<i>ПТС-Т-0,5</i>

При визначенні техніки для фермерів необхідно враховувати комбіновані робочі машини такі як:

- причіп 2ПТС-4-887А, а змінним кузовом 45м³ для транспортування подрібненої маси;
- копицевіз КУН-10 з додатковим укомплектуванням змінними робочими органами для навантаження гною, міңдобрив, штучних вантажів;
- ґрунтообробний агрегат РВК-3 для передпосівного обробітку ґрунту з одночасним розпущенням, подрібненням грудок, вирівнюванням поверхні і коткуванням;
- універсальні сівалки “Клен”, СЗ-3,6 і СЗТ-2,6;
- культиватор-рослинопідживлювач КРН-4,2 для догляду за посівами кукурудзи, соняшнику та інших просапних культур;
- косарка-подрібнювач КИР-1,5Б для косіння з одночасним подрібненням картоплиння, гички цукрових буряків, низькостебельної кукурудзи, а також трав на корм тваринам.

Проте більшість робочих машин – одноопераційні або призначені тільки для вирощування однієї культури, що обумовлює їх низьку сезонну завантаженість.

Для успішного ведення землеробства фермерам потрібно від 20 до 30 найменувань робочих машин і знарядь.

Сезонне завантаження тракторів в них становить 686...1330 годин, що на 23...60% перевищує середнє завантаження тракторів американських фермерів.

Сезонне завантаження робочих машин різного технологічного призначення наступне:

- | | |
|--------------------------------------|-----------|
| ▪ ґрунтообробних до | 132 год.; |
| ▪ по внесенню мінеральних добрив до | 25 год.; |
| ▪ посівних до | 60 год.; |
| ▪ по агрохімічному захисту рослин до | 33 год.; |
| ▪ зернозбиральних до | 73 год.; |
| ▪ бурякозбиральних до | 29 год.; |
| ▪ льонозбиральних до | 49 год.; |
| ▪ кормозбиральних до | 106 год.; |
| ▪ універсальних навантажувачів до | 173 год.; |
| ▪ тракторних причепів до | 385 год. |

В сучасних умовах оснастити фермерські господарства необхідною системою машин для виробництва рослинницької продукції неможливо. Ця проблема може бути вирішена шляхом спільного машинокооперування фермерів або їх централізованого машинообслуговування. Проте, виходячи з досить високої (від 100 годин) сезонної завантаженості окремих машин, в кожному фермерському господарстві необхідно до трактора мати причіп, навантажувач, ґрунтообробний агрегат, косарку.

Важливою умовою приватного господарювання є самостійність фермера в експлуатації сільськогосподарської техніки та виконанні технологій механізованих робіт. З цією метою фермеру доцільно розробити по семи-десятиденках календарний план виконання робіт в рослинництві і

дотримуватись його на протязі року. При вирощуванні декількох сільськогосподарських культур в календарному плані повинні бути виключені (або зведені до мінімуму) накладки одночасного виконання різних видів робіт в одному періоді. В основному це може бути досягнуто за рахунок застосування енергозберігаючих технологій.

Перша особливість у використанні сільськогосподарської техніки полягає в тому, що фермер виконує всі механізовані роботи одним і тим самим трактором. А це значить, що йому потрібно здійснювати переналадку агрегатів по 30...35 технологічних операціях в розрізі сільськогосподарської культури. На протязі одного дня фермер змушений робити 2...3 переналадки агрегатів при виконанні взаємозв'язаних технологічних операцій, наприклад:

- навантаження → транспортування → внесення добрив;
- транспортування насіння → сівба → коткування посівів;
- транспортування води → приготування робочого розчину → внесення гербіцидів і т.д.

Дотримуватись необхідних технологічних вимог виконання механізованих робіт згідно обгрунтованих календарних планів і графіків зможуть фермери високої механізаторської професійності. Це друга особливість в організації використання фермерської техніки.

Як механізатор широкого профілю, фермер повинен оволодіти професіональними навичками і знаннями: тракториста-машиніста, комбайнера, майстра по технічному обслуговуванню МТП, слюсаря по діагностуванню та ремонту техніки.

Якщо американські фермери вивільнені від проведення ремонту і технічного обслуговуванню машин, пошуку запасних частин та ремонтних матеріалів, то вітчизняні фермери змушені займатися такими роботами.

Зайнятість фермера на тракторних і комбайнових роботах складає 785...1360 годин, що займає 43...73% річного часу. Якщо вважати, що місячний фонд робочого часу, в середньому становить 200 годин (25×8), то один фермер не зможе забезпечити виконання механізованих робіт протягом липня-вересня. По всіх типах спеціалізацій фермерських господарств в цей період фактичні трудовозатрати перевищують фондові (200 годин) і для виконання робіт необхідно 2 чол., а на збиранні овочів — 6 чол.

Трудовозатрати вказаного періоду займають 56...66% загальнорічних, а на вирощуванні та збиранні овочів — 96%. До речі, в переважній більшості товарних ферм США повну сезонну зайнятість мають 1...2 чол.

На рівень трудонапруженості в землеробстві фермерського господарства впливає структура посівних площ. Найбільш трудомісткими є овочеві культури — 304 люд·год/га; картопля — 91 люд·год/га; зернова та силосна кукурудза 48...56 люд·год/га; трудовозатрати на вирощування озимих зернових становлять 26...31 люд·год/га; найменш трудомісткими є трави на зелений корм і на сіно від 10 до 20 люд·год/га.

В осінньо-зимовий період (листопад-лютий) 450...500 годин, що займає 24...27% річних трудових затрат, фермер використовує на ремонт техніки, матеріально-технічне забезпечення та реалізацію вирощеної продукції. Під час

проведення польових робіт фермер може виконувати лише регулювання машин та їх невідкладний ремонт.

Вітчизняний фермер, як тип сільськогосподарського виробника, формується в умовах самовиживання, без організованої допомоги у вирішенні проблем технічного сервісу, форм машинообслуговування, комп'ютеризації машинно-тракторних агрегатів, маркетингу. В цьому третя особливість організації машиновикористання в фермерському господарстві.

Цікавий напрацьований досвід вирішення цих проблем в розвинутих капіталістичних країнах.

Сучасний розвиток технічної бази американського сільського господарства відбувається шляхом вдосконалення якісних (техніко-економічних) показників машинно-тракторного парку. Трактори, зернозбиральні комбайни, складні сільськогосподарські машини обладнані мікропроцесорами, які дають інформацію (до 16 показників) про режими роботи окремих вузлів і агрегатів машин, а також про хід виконання технологічних операцій (виробіток, витрати палива, обсяг виконання робіт, виробничі затрати і т.д.). Якісні зміни в технічній оснащеності з повсюдним впровадженням трудозберігаючих технологій дозволили значно скоротити затрати живої праці на виробництві основних видів рослинницької продукції. Наприклад, трудозатрати на вирощуванні зернової кукурудзи, пшениці та картоплі становили відповідно 7,7; 6,2 і 80 люд·год/га, що нижче нашого рівня трудозатрат по зерну на 77...84% і по картоплі – на 12%.

Ефективність використання техніки в американських фермерських господарствах забезпечується відлагодженою системою її реалізації, технічного обслуговування і ремонту. Функції технічного сервісу виконує мережа економічно незалежних дилерських пунктів, які працюють по контрактах із компаніями-продуцентами сільськогосподарських машин. В країні налічується близько 7 тис. дилерських пунктів з зоною обслуговування 30...40 км. На одного дилера в США приходить, в середньому, 50...70 тракторів.

Система технічного обслуговування машин побудована по одному принципу і включає наступні основні елементи:

- передпродажне обслуговування;
- виготовлення і забезпечення споживачів запасними частинами;
- придбання підтриманих машин і їх продаж;
- розробка нормативно-технічної, ремонтно-експлуатаційної документації та забезпечення нею фермерів і дилерів;
- підготовку і перепідготовку свого персоналу та консультування фермерів;
- проведення ремонту і технічного догляду машин.

В гарантійний період дилер виконує безплатне технічне обслуговування машин з виїздом до фермера по його виклику. В останні роки одержує розвиток форма абонентського технічного обслуговування. При цьому контроль за станом техніки і обладнання та виявлення дефектів здійснюється при допомозі ЕВМ безпосередньо по телефону. Ця форма передбачає блочно-модульний метод технічного обслуговування, оснований на блочно-модульному принципі користування сільськогосподарських машин. Фермер одержавши необхідну

інформацію по телефону, може самостійно замінити дефектний блок і підтримувати таким чином робочий стан машини на високому рівні.

Реалізація техніки і запасних частин фермерським господарствам ґрунтується на принципах маркетингу, цебто старанному вивченні ринку збуту фірмами-виробниками через дилерські пункти, виробництва і вільного продажу техніки і деталей в строгій відповідності з попитом та купівельною спроможністю фермерів. Висока ступінь надійності машин дає можливість фермерам оформляти купівлю по телефону без попереднього огляду. Програми надійності, які проводять дилери, передбачають безплатну заміну несправної машини аналогічною, якщо вона вийшла з ладу в перші 30 днів (місяць) після придбання. Якщо поломка відбулася на другому місяці і пізніше, то протягом гарантійного строку фермер одержує нову машину за 50% вартості. По закінченню строку гарантії, якщо потрібен ремонт, машина замінюється новою також з великою скидкою при її ремонті в майстерні дилера. Такі заходи підтримують репутацію компанії і дилера, дозволяють знизити до мінімуму витрати часу фермера.

Відома фірма сільськогосподарського машинобудування “Джон-Дір”, дякуючи чіткому зв’язку і відмінному стану транспорту, гарантує споживачам оперативну доставку будь-якої деталі в будь-яку точку США протягом 24 годин з моменту отримання заявки. Тому проблеми постачання запасними частинами практично не існує. В США широко розвинута фермерська кооперація як засіб захисту економічних інтересів фермерів в їх взаємовідносинах з фірмами постачальниками матеріально-технічних засобів, дилерами по технічному сервісу і т.д.

Технічний прогрес нерозривно зв’язаний з землею — основним засобом сільськогосподарського виробництва. Процес об’єднання розрізаних фермерських господарств у кооперативи чи товариства проявляється в розширенні структури землекористування. Доцільно, щоб фермерські господарства об’єднувались для спільного використання техніки за однотипною спеціалізацією: вирощування зернових, технічних, овочевих культур, або по виробництву картоплі, молока, м’яса тощо. Таким спеціалізованим фермерським об’єднанням необхідні машини для вирощування за однаковою технологією певного виду сільськогосподарських культур, що скорочує як загальну і по марочну потребу в техніці, так і витрати на її придбання та утримання.

Задачі переходу до ринкової економіки і створення нових типів аграрних структур потребують вивчення зарубіжного досвіду використання засобів механізації сільськогосподарського виробництва. В цьому відношенні корисний досвід США маючих високорозвинутий аграрно-промисловий комплекс.

Основним ядром аграрної структури США є сімейна ферма. В обстеженнях Оклахомським університетом 9050 типових американських ферм приводиться характеристика тракторного парку в залежності від розміру посівної площі ферми. В середньому на одну ферму приходиться 3 трактори, кожний з яких має напрацьований моторесурс 531 годину в рік.

Із збільшенням розміру посівної площі в структурі тракторного парку знижується частка зношених машин: менше 50 га – 59,1% підтриманих тракторів, більше 1000 га – 25,1%.

Крім тракторів фермери охоче купують уживані комбайни, сівалки, машини для внесення добрив, косарки, проте вони віддають перевагу новим оприскувачам, прес-підбирачам, різним стаціонарним машинам, експлуатація яких в будь-яких умовах приводить до сильного зношення основних вузлів і деталей. Доля уживаних тракторів на внутрішньому американському ринку коливається від 21% до 52%, а їх середній передпродажний строк експлуатації – від 7 років до 13,5 років. В залежності від ступеня зношення ціни на підтримані трактори встановлюють в межах 40...65% до ціни нової машини. Високий технічний рівень, якість і надійність американських машин доповнюється різноманітністю моделей, які випускаються з великим ступенем уніфікації, що відповідають різним природним умовам і розмірам фермерських господарств. В США випускаються: 343 моделі тракторів, 42 моделі зернозбиральних і 49 – кормозбиральних комбайнів, 120 моделей стерневих зернових сівалок, 67 – підбирачів.

Перспективний розвиток вітчизняних фермерських та приватних селянських господарств викладений в документі “Концепція програми розвитку фермерства в Україні на 2005-2015 роки” (2005 р.). Головною метою програми є спрямування зусиль органів державної влади та місцевого самоврядування, громадських формувань фермерів на забезпечення прав і законних інтересів громадян України, які ведуть фермерське господарство, на створення сприятливих умов для їх розвитку, підтримання належних правових, організаційно-економічних, фінансово-кредитних заходів щодо їх діяльності як невід’ємного сектора аграрної економіки держави.

Одним з пріоритетів цієї програми – розвиток матеріально-технічної бази фермерських господарств МСА. Реалізацію концепції програми розвитку аграрного виробництва на базі фермерських і приватних селянських господарств покладено на Асоціацію фермерів та приватних землевласників України (АФЗУ), структура організації показана на рис. 42.

Асоціація фермерів України була створена в 1990 році, а в 2003 році перейменована в Асоціацію фермерів та приватних землевласників України (АФЗУ), що дало змогу об’єднати не тільки фермерський загал, а й приватні присадибні господарства. Асоціація має сітку своїх організацій: 25 обласних асоціацій фермерів, до яких входять 408 районних осередків, в т.ч. понад 30 фермерських кооперативів.

До АФЗУ входить 15 комітетів:

1. матеріально-технічного забезпечення та збуту продукції;
2. земельних відносин;
3. інформаційно-консультаційної служби;
4. видавничої та виставкової діяльності;
5. науки, освіти, державних програм та нових технологій;
6. дотримання і удосконалення законодавства,
7. захисту прав фермерів та приватних власників;

8. по роботі із власниками особистих селянських господарств;
9. по роботі з молодими фермерами;
10. по узагальненню та поширенню досвіду роботи фермерських господарств, обласних і районних асоціацій, сільських осередків;
11. розвитку тваринництва у приватних господарствах;
12. забезпечення засобами захисту рослин та мінеральними добривами;
13. питань рибогосподарської політики;
14. питань екології, виробництва органічної с.-г. продукції;
15. сприяння кредиту і фінансовому забезпеченню фермерських і особистих селянських господарств.

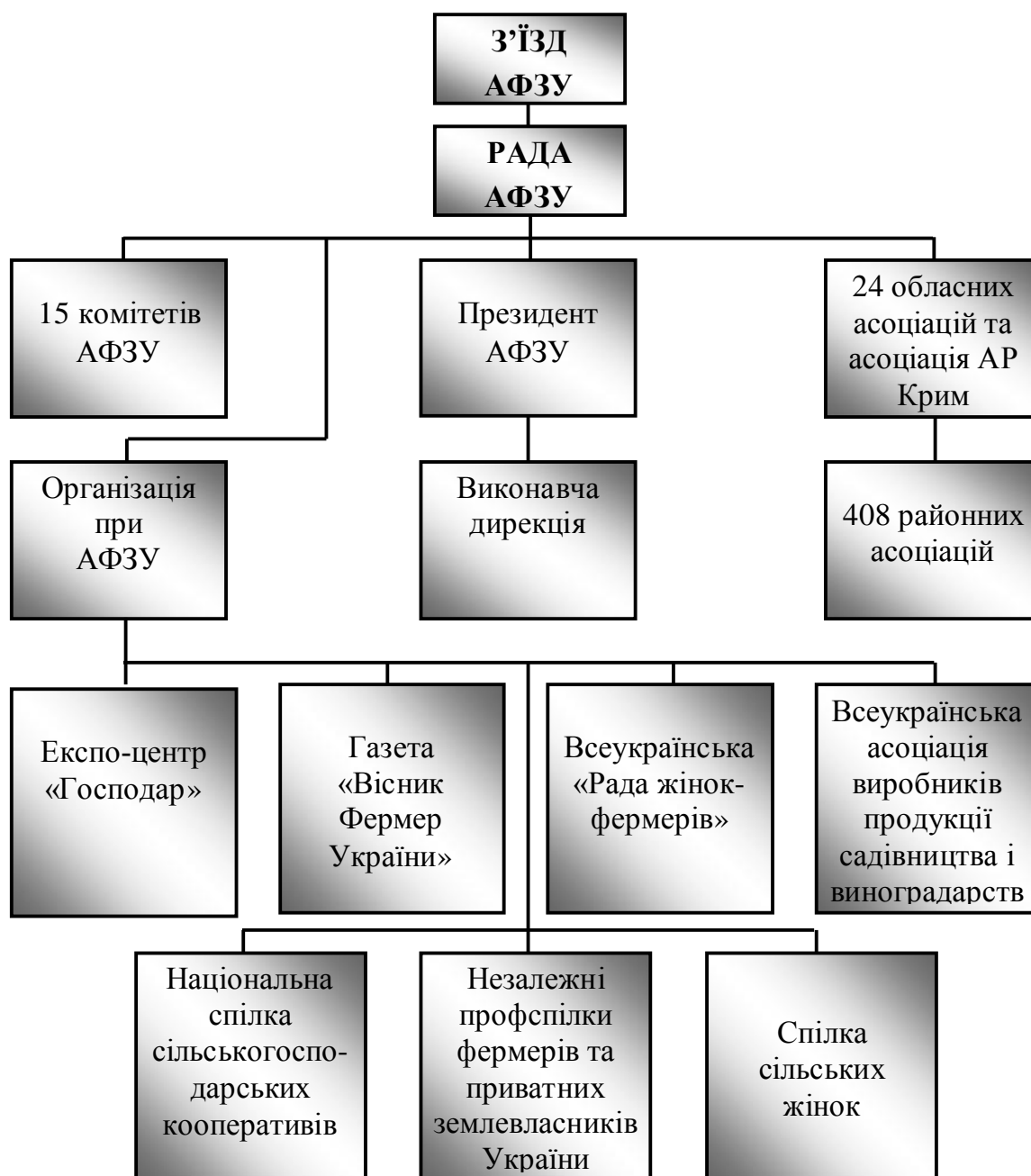


Рис. 42. Структура асоціації фермерів та приватних землевласників України

АФЗУ керує виконавча дирекція на чолі з президентом. Очікуваними результатами і наслідками реалізації програми передбачається до 2015 року:

- довести кількість фермерських господарств до 95000;
- чисельність зайнятих в фермерстві до 655 тис. чоловік;
- площу фермерських сільгоспугідь до 23,5 млн.га та середній розмір фермерського господарства до 247 га.

РОЗДІЛ 6

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ПРИ РЕСУРСОСПОЖИВАННІ ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННІ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Тема 14.

ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ В АПК І ОСНОВНІ ФАКТОРИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

§ 14.1.

Енергозабезпечення України

За останні 100 років річне споживання у світі первинних паливно-енергетичних ресурсів збільшилось у 20 разів. Людина сучасного індустріального суспільства використовує в 10 разів більше енергоресурсів, ніж у середні віки. Аналіз розвитку світової економіки показує зростаючу роль енергозберігаючих технологій у забезпеченні ефективності господарювання.

Динамічні зрушення, які відбулися на світових ринках енергоносіїв за останні 20...30 років, показали, що енергетичні кризи можуть докорінно змінювати структуру народного господарства окремих країн, їх роль і місце на міжнародному ринку.

Символом безпеки розвитку держави і навіть її суверенності стали відповідним чином розроблена національна енергетична програма кожної країни. Питання забезпеченості енергоресурсами першорядні і для України. Існує цілком об'єктивний показник — коефіцієнт самозабезпеченості (КСЗ), обумовлений відношенням вироблених енергоресурсів до споживаних.

Якщо $КСЗ < 1$, країна імпортує енергоресурси, якщо $КСЗ > 1$ — експортує. Деякі країни експортують один вид енергоресурсів, а імпортують інший, але КСЗ враховує кінцевий результат.

Аналіз динаміки самозабезпеченості енергоресурсами країн-членів „вісімки” за 1971 - 2000 рр. показав, що енергетично незалежними є лише Росія, Великобританія і Канада. Із колишніх радянських республік енергетично незалежними в 2000 році були Росія (КСЗ = 1,57), Казахстан (2), Азербайджан (1,62), Туркменістан (3,31) і Узбекистан (1.1).

Самозабезпеченість інших республік, особливо Молдови (0,02) і Білорусії (0,14), дуже низка. Україна лише на 35...40% здатна задовольнити свої споживання власними паливно-енергетичними ресурсами маючи дуже енергоємні галузі виробництва такі як металургія і хімічна промисловість.

Особливу увагу у більшості країн світу почали приділяти енергозбереженню. Питання використання поновлюваних джерел енергії

актуальні для всіх країн світу в силу різних обставин. Для промислово розвинутих країн, що залежать від імпорту паливно-енергетичних ресурсів, — це насамперед енергетична безпека. Для промислово розвинутих країн, багатих енергоресурсами, — це екологічна безпека, завоювання ринків збуту устаткування, а для країн, що розвиваються — це найбільш швидкий шлях до поліпшення соціально-побутових умов населення, можливість розвитку промисловості по екологічно прийнятному шляху.

Постійне зростання цін на енергоносії – лише зовнішнє проявлення проблемних факторів, які об'єктивно існують. Якщо до 1980 року всього у світі було видобуто 210 млрд. т. умовного палива, то в наступні 30 років прогнозується використання майже в 1,3 рази більше, що загрожує не тільки вичерпанню легкодоступних дешевих покладів органічного палива, але й серйозними ускладненнями у взаєминах відношень людини з природою.

В найбільш розвинутих країнах (за даними Никифорова А.Н.) на людину припадає в середньому 350 ГДж енергії в рік, а в державах, які розвиваються — 30 ГДж. Очікуваний річний приріст споживання енергії на одну людину становить 3,3%.

В законі України про енергозбереження термін „енергозбереження” розкритий, як діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), що спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в раціональному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних і правових методів.

„Раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів” визначене, як „досягнення максимальної ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки та технології і одночасному зниженні техногенного впливу на навколишнє природне середовище”.

„Економія паливно-енергетичних ресурсів” визначається, як „відносне скорочення витрат паливно-енергетичних ресурсів, що виявляється у зниженні їх питомих витрат на виробництво продукції, виконання робіт і надання послуг встановленої якості”.

Законом встановлені основні принципи державної політики енергозбереження, економічний механізм, стандартизація та нормування у даній сфері і інші сторони енергозбереження.

§ 14.2.

Характеристика споживання енергії в аграрному виробництві

Сільське господарство споживає біля 30% рідкого палива, що складає біля 8 млн. т і більше 9,2% електроенергії від її споживання в народному господарстві України.

Споживання енергії на виробництво зерна у світовому сільському господарстві з 1950 по 1985 роки збільшилися в 6,97 рази при збільшенні виробництва зерна в 2,6 рази.

Збільшення валової сільськогосподарської продукції на 1% потребує зростання паливоенергетичних витрат на 2...3%. З 1965 по 1984 роки витрати дизельного палива та бензину збільшилися в 2 рази, а виробництво валової продукції сільського господарства зросло на 44%.

В 1986 році загальні середні витрати рідкого палива по СРСР на 1 га ріллі перевищували 300 кг.

По Україні виробничі витрати палива складали для різних культур від 75 до 250 кг/га. У восьмидесяті роки минулого століття виробництво сільськогосподарської продукції в Україні було в 4...5 разів більш енерго- і матеріалоемним ніж у США.

Загальна криза дев'яностих років зумовила погіршення енергетичних і техніко-економічних показників. Питома енергоемність сільського господарства зростає в 1,2...2,2 рази. При нинішніх цінах на енергоносії питома вага їх вартості в собівартості продукції складає 17...35%. При таких витратах вітчизняному товаровиробнику практично неможливо змагатися із закордонними конкурентами.

Прямі енерговитрати на вирощування і збирання ряду сільськогосподарських культур в умовах Полтавської області наведені в таблиці 51.

За інформацією закордонних джерел в рослинництві розвинутих країн світу витрачається більше 80% енерговитрат, в тваринництві 12%. Витрати умовного палива на 1 га ріллі становлять:

- США — 340 кг умовного палива, в тому числі 190 кг дизельного палива та бензину;
- Франції та Італії — 266 кг;
- Данії — 429 кг;
- Греції — 184 кг;
- Іспанії — 98 кг умовного палива.

Енергозаощаджуючі програми в цих країнах передбачають розробку та впровадження енергозаощаджуючих технологій, розробку енергозаощаджуючих технічних засобів, підготовку та здійснення організаційно-технічних заходів, що забезпечують економію палива.

Наведені дані свідчать, що збільшення виробництва сільськогосподарської продукції супроводжується значним підвищенням енерговитрат.

Збільшення урожайності основних культур в 2...2,5 рази потребує збільшення енерговитрат в 5...6 разів. Підраховано, що на сучасному рівні технологій в середньому на 1 Дж енергії в продуктах харчування необхідно витратити більше 5 Дж інших видів енергії.

Оцінюючи технології виробництва сільськогосподарської продукції по повних енерговитратах, враховують і матеріалізовану енергію. В цьому розрізі структура енерговитрат залежить від конкретних умов.

Таблиця 51

Прямі питомі енерговитрати на вирощування та збирання сільськогосподарських культур

Сільськогосподарська культура	Питомі витрати на 1 га посіву, кг		Нормативна урожайність, ц/га
	Рідкого палива	Умовного палива	
Озима пшениця	149	216	60
Ярий ячмінь	46	67	35
Кукурудза на зерно	143	208	50
Просо	69	100	30
Гречка	57	83	20
Горох	88	128	35
Соя	83	120	20
Цукрові буряки	241	349	400
Соняшник	81	118	25
Картопля	222	323	150
Кукурудза на силос	131	192	400
Кормові буряки	281	410	800

Енергонасиченість та енергозабезпеченість праці в сільськогосподарському виробництві України та вплив їх на ефективність виробництва наведені в таблиці 52.

Таблиця 52.

Енергонасиченість та енергоозброєність праці в Україні

Показники	1970 р.	1975 р.	1980 р.	1985 р.	1990 р.	1994 р.
Енергонасиченість к.с. на 100 га посівної площі	188	256	342	444	484	499
Енергоозброєність праці, к.с./чол.	9,3	13,4	19,4	26,6	35,1	37,2

При вирощуванні колосових зернових по інтенсивних технологіях в Україні повні енерговитрати складають:

- мінеральні добрива — 41,54...49,26%;
- паливо — 20,10...22,68%;
- машини та обладнання — 4,86...11,97%;
- пестициди — 9,82...11,82%.

Аналіз енерговикористання свідчить про те, що витрати енергоносіїв в сільському господарстві мають стійку тенденцію до збільшення.

Рядом виконаних досліджень обґрунтовані наступні причини збільшення витрат енергії на виробництво сільськогосподарської продукції:

- I. Збільшення обсягів та щільності механізованих робіт у зв'язку із збільшенням валового виробництва та урожайності. В колишньому СРСР середня щільність робіт складала 13...14 умовних га на 1 фізичний гектар при урожайності 13...18 ц/га, а в кращих господарствах при урожайності 30...45 ц/га щільність тракторних робіт перевищувала середню в 3...4 рази.
- II. Необхідність здійснення більш повної комплексної механізації та скорочення витрат ручної праці. Якщо, в Туреччині в сільському господарстві зайнято біля 60% населення, а споживання енергії — біля 8 кг у.п. на 1 га ріллі, то в США в сільському господарстві зайнято 2,5...3% населення, а споживання енергії складає біля 560 кг у.п. на 1 га ріллі. Розповсюдження по всьому світу нової тенденції, яка характеризується глобалізацією економічної діяльності шляхом впровадження в сільське господарство високоефективних технологій, призводить до значного росту споживання енергії.
- III. Збільшення потужності та зміна складу машинно-тракторного парку. Наприклад, в США з 1960 по 1980 р.р. при відносній стабільності парку тракторів сумарна їх потужність збільшилася в 1,8 разів, а споживання дизельного палива — втричі і досягло 13 мільярдів літрів. Останні 30 років в колишньому СРСР одним із основних напрямків в тракторобудівництві було підвищення енергонасиченості, що обумовило значне зміщення середньої потужності в бік збільшення.

Збільшення питомих витрат палива потужними тракторами обумовлюється двома причинами: зменшенням ступеню використання потужності та ростом енергомісткості робіт із збільшенням робочих швидкостей.

Сучасний АПК у значній мірі залежить від непоновлюваних джерел енергії, тобто нафтопродуктів, вугілля, природного газу, торфу, матеріалів, що розщеплюються. Майбутнє зменшення видобутку нафти зажадає не тільки принципово нових технологій АПК, але і змінить його структуру.

Крім виробника продуктів харчування і сировини для промисловості він стане основним постачальником поновлюваних джерел енергії.

§ 14.3.

Основні фактори енергозбереження

До енергозбереження відноситься комплекс заходів, спрямованих на підвищення родючості ґрунтів та урожайності сільськогосподарських культур, на забезпечення раціонального використання енергетичних ресурсів за рахунок

скорочення їх втрат, удосконалення організаційно-економічних механізмів енергоспоживання, застосування енергозберігаючих технологій та техніки, поновлюваних та вторинних енергоресурсів.

Стосовно рослинництва (за даними Родичева В.А.) можливо виділити наступні напрямки економії та раціонального використання паливо-енергетичних ресурсів:

- I. Розробка та впровадження системи заходів, які забезпечують підвищення родючості ґрунтів та урожайності сільськогосподарських культур.
- II. Вдосконалення, розробка та впровадження енергозберігаючих технологій виробництва продукції.
- III. Вдосконалення системи менеджменту шляхом розробки та впровадження організаційно-технічних та економічних заходів, які забезпечують зменшення втрат і економію нафтопродуктів.
- IV. Розробка нормативно-технологічної та методичної документації на механізовані процеси і технічні засоби.
- V. Вдосконалення і розробка нової енергозаощаджуючої техніки.
- VI. Використання нетрадиційних джерел енергії.

Перший напрямок включає підготовку та покращення полів, меліорацію, підвищення родючості ґрунтів, впровадження високоврожайних стійких сортів сільськогосподарських культур, підготовку насіння. Цей напрямок дуже важливий і потребує комплексного вирішення, але механізація робіт в ньому не є вирішальною.

Другий напрямок охоплює мінімізацію обробітку ґрунту, суміщення технологічних процесів, перенесення деяких технологічних процесів на стаціонар, заміну енергомістких процесів менш енергомісткими та інші заходи.

Третій напрямок передбачає оптимізацію структури посівних площ; оптимізацію структури МТП; вдосконалення технічного обслуговування та ремонту МТП; раціональне агрегування сільськогосподарської техніки; вдосконалення зберігання, транспортування, заправки та обліку нафтопродуктів; покращення системи стимулювання робітників за економію нафтопродуктів; раціональну організацію використання машинно-тракторних агрегатів; покращення організації перевезення вантажів.

Четвертий напрямок охоплює стандартизацію оцінки паливно-енергетичних витрат на технології та технічні засоби; розробку нормативів витрат нафтопродуктів; розробку та впровадження методик оцінки паливно-енергетичних витрат на технології виробництва сільськогосподарської продукції; розробку методів розрахунку необхідної кількості нафтопродуктів на різних рівнях.

П'ятий напрямок передбачає створення технічних видів енергозбереження, а саме двигунів з меншими питомими витратами палива (до 190...200 г/кВт.год); збільшення долі випуску гусеничних тракторів; обладнання усіх тракторів пристроями для визначення оптимальних режимів роботи двигуна; впровадження комп'ютерів для оптимізації режимів роботи двигунів; зниження впливу рушіїв на ґрунт за рахунок використання шин низького тиску та гумо-металевих гусениць; впровадження мобільних

енергетичних засобів, які працюють на газі та з використанням альтернативних видів палива; розробка енергоекономної техніки, підвищення надійності техніки та інше. Універсалізація тракторів може забезпечити зменшення енерговитрат на 20...25%. Застосування комбінованих машинно-тракторних агрегатів буде сприяти зменшенню енерговитрат на підготовку ґрунту і посів на 15...20%.

Шостий напрямок включає використання енергії сонця, вітру, теплоти підземних джерел, відходів сільськогосподарського виробництва для отримання біогазу. До цього напрямку відносяться також заходи та проекти по заміні нафтопродуктів іншими видами палива, що виготовлюються на базі продукції рослинництва (спирт, олія та інші).

В процесі використання машинно-тракторного парку особливу увагу слід звернути на другий та третій напрямки, які можуть реалізуватись безпосередньо в господарствах і забезпечують до 55% відносного покращення паливної економічності.

Тема 15.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОНОСІЇВ В РОСЛИННИЦТВІ

§ 15.1.

Енергозаощаджуючі технології в рослинництві

Суть енергозаощаджуючих технологій в рослинництві полягає у:

- скороченні кількості операцій;
- вдосконаленні механізованих процесів вирощування та збирання сільськогосподарських культур;
- застосуванні раціональних сівозмін;
- покращенні фізичних характеристик ґрунту;
- збереженні й перерозподілі рослинних залишків сільськогосподарської культури для скорочення процесів ерозії ґрунту;
- виконанні транспортних операцій по перевантажувальній схемі;
- вдосконаленні або розробці нових технологічних процесів, які скорочують витрати палива.

Вітчизняний та зарубіжний досвід свідчить, що найбільші енерговитрати припадають на обробіток ґрунту.

Одна з найенергоємніших технологічних операцій рільництва — полицева оранка, яка застосовується на 65...80% площ у розвинутих країнах світу і забезпечує високий урожай, знищення бур'янів, зменшує ущільнення ґрунту.

В господарствах Південної зони України на оранку машинним агрегатом ДТ-75М+ПЛН-5-35 витрати палива на злущеному полі становили 14,3 кг/га, а на незлущеному — 20,2 кг/га. З урахуванням витрат палива на лушення стерні економія становить 20%.

Мілкий обробіток під озимі в поєднаній із внесенням гербіцидів забезпечує економію палива 4 кг/га; якісне регулювання трактора і сільськогосподарських машин (зчеплення, гальма, гусениці) — 15%; правильне агрегування — 20%; технічно справні машини — 16%.

Відповідна підготовка поля, раціональний спосіб руху, оптимізація ширини заїмки, спосіб завантаження та розвантаження, розбивка поля — 7%.

Витрату палива при оранці полицевими плугами можна зменшити (на 5...10%) завдяки застосуванню напівгвинтових корпусів.

Дослідження орних агрегатів показали, що робота трактора Т-150К з напівначіпним плугом ПАП-6-35 у більшості випадків більш продуктивна і менш енергоємна, ніж з навісним, але лише при оранці чистих від пожнивних решток полів. На забруднених рештками полях необхідні часті зупинки агрегату для очищення поля, в результаті чого продуктивність агрегату з напівначіпним плугом зменшується значно більше, ніж з начіпним, а витрати палива збільшуються.

На оранці обов'язково використовують гідрозбільшувач зчіпної ваги у тих тракторів, які ними обладнано. Це дозволяє зменшити витрату палива на 5...8% .

Оранка, особливо під озимі культури, повинна виконуватись плугами у поєднанні з пристроями ПВР-2,3 (для п'ятикорпусних) і ПВР-3,5 (для семи і восьмикорпусних плугів). Економія палива від такого суміщення операцій становить 12...16% порівняно з роздільним способом підготовки ґрунту.

Управління енерговикористання необхідно зорієнтувати на альтернативні можливості маневру глибиною обробітку ґрунту. Наукові дослідження свідчать, то у зоні Лісостепу України доцільно здійснювати основний обробіток ґрунту під озимі культури не глибше 11...12 см, а під просапні — 20...22 см.

За даними досліджень поглиблення оранки під цукрові буряки до 40 см підвищує їх врожайність. За даними німецьких дослідників, зміна глибини оранки з 20 до 30 см не сприяє помітному приросту врожайності більшості сільськогосподарських культур, а витрати палива при цьому зростають у 1,4...1,5 рази.

Аналіз використання машинних агрегатів, що найчастіше застосовуються в зоні Лісостепу України на оранці стерні (глибина оранки 18...20 см), свідчить про залежність енергоємності цієї технологічної операції від трьох основних чинників:

- від кількості корпусів плуга, що агрегується із трактором — (чим більше корпусів, тим нижча енергоємність процесу оранки), залежно від складу орного агрегату енергоємність змінюється на 12,1...29,5%
- рівня енергонасиченості трактора. Порівняння затрат енергоресурсів гусеничними тракторами класу 30 кН свідчить, що витрати палива енергонасиченим трактором Т-150 вищі, ніж трактором ДТ-75М (за інших рівних умов) на 5,1...20,5%. Трактор К-701 навіть із дев'ятикорпусним плугом витрачає палива на 5,7%

більше, ніж менше енергонасичений К-700А з шестикорпусним плугом;

- типу ходової системи — колісний трактор Т-150К витрачає на 3,4...9,0% палива більше, ніж гусеничний Т-150.

Загалом негативний вплив зазначених чинників може збільшувати енергоемність оранки для мобільних агрегатів Т-150К + ПЛН-4-35; МТЗ-80 + ПЛН-3-35; К-701 + ПЛН-8-40, порівняно з енергоощадними агрегатом ДТ-75М + ПЛН-5-35 у 1,5...1,7 рази.

Один із чинників зменшення енергоемності — це робота ґрунтообробних машин у межах оптимальної вологості, на яку вони розраховувалися на етапі проектування. Але треба ураховувати, що ймовірність роботи ґрунтообробних машин у межах оптимальної вологості, становить у Центральному Лісостепу в середньому 30%, Поліссі — 47%, Степу — 15...20%. У решті випадків ґрунт обробляється за межами оптимальної вологості, то спричинює зниження продуктивності агрегатів та перевитрати палива.

Підвищення вологості ґрунту із 20% до 35% зумовлює зниження продуктивності машинних агрегатів для обробітку ґрунту із гусеничними тракторами на 18%, із колісними — на 33%.

Зниження вологості ґрунту з 28% до 13% (чорноземи Лісостепу) призводить до збільшення його твердості у 4,5 рази, а з 22% до 10% (темно-каштанові ґрунти Степу) — у 3,8 рази.

Якість оранки впливає на енергоемність наступних за нею технологічних операцій. Коли поле нерівне, то зменшується швидкість агрегатів і зростають витрати палива на 5...8%. Тому доцільно використання оборотних плугів для гладенької оранки без розгінних борозен і звальних гребенів.

Переущільнення ґрунту крім потенційних втрат урожаю (до 25...40%) призводить до значних перевитрат енергоносіїв.

При оранці ґрунту, що ущільнений гусеничними тракторами, його питома протидія зростає на 16...25%, а важкими колісними тракторами й автомобілями — на 44...65%, транспортними агрегатами (2...3 причеми) — на 72...90%.

Погіршується подрібнення грудок на ріллі, що зумовлює нерівномірність заробки і зниження польової схожості насіння, значний недобір урожаю. Але слід зробити особливий наголос на неприпустимості ущільнення підорного шару, який відіграє важливу роль у формуванні врожаю: рослини з розвинутою кореневою системою можуть додатково використовувати з підорного шару 50...100 мм вологи.

Повне руйнування плужної підшви пов'язане зі значним тяговим зусиллям й витратами палива (близько 45 кг/га). Тому доцільно застосовувати не суцільне її руйнування: у США розпушення підґрунтя здійснюють при сівбі лише під рядками просапних на глибину до 30 см, що у 3...4 рази зменшує витрати палива.

Врожай зерна кукурудзи без розпушення під рядками і з розпушенням становив у богарних умовах відповідно 58,4 і 69,04 ц/га, при зрошенні — 95,7 і 106,4 ц/га. Але розпушення під рядками можна проводити тільки при фізичній

стиглості ґрунту на глибині 35 см, що нерідко призводить до запізнення з сівбою. Щоб запобігти цьому, доцільно при сівбі під рядками просапних культур на глибині до 38 см (нижче плужної підшви) створювати щілини шириною 3,2...4,8 мм. При проході трактора ці щілини не руйнується, бо мають міцні стінки, а ґрунт, що може їх заповнити, не ущільнюється. Через щілини в ґрунт потрапляють волога, розчинні речовини та проникають корені рослин.

Перевитрата палива має місце при нераціональному використанні часу зміни роботи агрегату. Чим менше часу буде втрачатись на зупинки, простої, повороти, заїзди і переїзди, тим більша продуктивність і менша витрата палива на одиницю виконаної агрегатом роботи.

В залежності від операції, яка виконується двигун 1,5...2,0 год. за зміну працює вхолосту. Для тракторів різних марок витрата палива при цьому становить 2...4 кг/год., а за рік непродуктивно буде спалено 600...800 кг палива.

На холостих переїздах через недосконалість виробничих процесів машинні агрегати на базі тракторів МТЗ і ЮМЗ втрачають 4,5...7,5; Т-150 і Т-150К — 11,3...14,0 кг палива за годину.

Холості переїзди можна значно зменшити за рахунок впровадження двозмінної роботи техніки. Це дозволяє на 40...50% збільшити денну продуктивність і на 10...15% зекономити пальне.

Важливе значення в економії палива має підготовка і розбивка поля, а також вибір раціонального способу руху агрегату. Це усунення перепон, які мішають роботі агрегатів, відбивання поворотних смуг, розподіл поля на загінки, визначення і позначення місць заправлення машин насінням і добривами тощо.

Слід постійно враховувати умови використання мобільних тракторних агрегатів.

Наприклад, недоцільне використання широкозахватних машинних агрегатів на полях з довжиною гонів до 400 м, тому, що під час поворотів і ручного завантаження сівалок втрачається їх перевага від збільшення ширини захвату — при оранці оптимальна ширина загінки для трактора

- МТЗ-80/82 — 40...45 м;
- Т-150К — 50...60 м;
- К-701 — 70...85 м.

При лущенні — 10 м, боронуванні — 18...21 м.

Мінімальна довжина гонів, яка забезпечує необхідну продуктивність культиваторних агрегатів, на базі тракторів К-701 — 600 м, Т-150К — 300...400 м. При довжині гонів 200 м доцільним є односівалочний агрегат, 200...400 м — двосівалочний, понад 400 м — трисівалочний, якщо насіння в сівалки завантажують механізованим способом.

Зменшення енерговитрат досягається при застосуванні ефективних технологічних операцій на внесенні твердих органічних добрив із застосуванням прямої технології. Це виключає зайву перевалку і дає економію палива 4...5 кг/га.

Економію гербіциду (до 50%) і палива можна отримати при стрічковому його внесенні одночасно з сівбою просапних культур (кукурудза, соняшник, цукрові буряки).

Енергонасичені трактори К-701, Т-150, Т-150К внаслідок нестачі зчіпок часто не використовуються на сівбі зернових культур або завантажуються не повною мірою. Ще не рідко використовують односівалкові машинні агрегати з тракторами МТЗ-80, МТЗ-82, що спричиняє перевитрату дизельного палива в 0,2...0,5 кг/га.

На сівбі (садінні) ефективно використовується техніка за умови створення посівного загону. За рахунок скорочення простоїв із-за несвоєчасного заправлення насінням час основної роботи збільшується на 10...12%.

За рахунок впровадження шестирядних картоплесаджалок КСМ-6 замість чотирьохрядних КСМ-4 економиться 0,9...1,2 кг/га палива, а шестирядних культиваторів для міжрядного обробітку — 3,6...3,8 кг/га в порівнянні з чотирьохрядними (при виконанні робіт по догляду за посадками).

Значні резерви зменшення енергомісткості досягаються при використанні сучасної високоефективної техніки та технологій для збирання урожаю.

На витрати палива при збиранні врожаю має значення відповідність класу комбайна умовам його роботи. При завантаженні молотарки зернозбирального комбайна на 30...40% паливна економічність зменшується в 1,3...1,4 рази.

Отже, при роботі зернозбирального комбайна слід якомога повніше завантажувати його молотильно-сепаруючу систему.

В країнах Західної Європи хлібна маса, яка поступає в комбайн, становить 14...35 т/год. (4...10 кг/с). Цей показник є базовим при створенні молотильно-сепаруючих систем комбайна і розрахунках потужності двигуна відповідними закордонними фірмами. Вони випускають десятки моделей і модифікацій зернозбиральних комбайнів з двигунами потужністю 55...184 кВт (75...250 к.с.).

Отже, споживач може вибрати той чи інший комбайн в залежності від виробничих умов з тим, щоб якомога економічніше його використовувати.

На віддалених полях солому, що подрібнюється зернозбиральними комбайнами, доцільно розкидати. Енергетичний ефект цього заходу досягається завдяки усуненню енерговитрат на транспортування й скирдування соломи, навантаження, транспортування й розкидання гною: 1 т соломи та 8...10 кг діючої речовини азотних добрив рівноцінні 5 т гною.

Важливе значення має пошук резервів зменшення вантажообороту.

Наприклад, у Лісостеповій зоні, з урахуванням повторних перевезень, на 1 гектар ріллі припадає 30,1...30,3 т вантажів. Між тим через підвищену забрудненість на 1 млн. т коренів цукрових буряків з полів вивозиться 90...120 тис. т землі, поживних залишків та ін., що зумовлює непродуктивне використання транспортних засобів, праці людей, енергоносіїв.

У середньому бурякосіючому районі необхідно щорічно перевозити 200...250 тис. т коренів, а по Україні до цукрових заводів — 50...55 млн. т. При

зберіганні буряків з домішкою ґрунту кагати розігріваються, внаслідок цього посилюються процеси гниття й утрат маси буряків і цукру.

Використання перевалочного способу збирання призводить не тільки до втрат у період тимчасового зберігання коренеплодів, але й до значних втрат під час наступного зберігання через погіршення якості сировини. При потоковому способі збирання, без тимчасового польового зберігання, коренеплоди безпосередньо від комбайнів вивозять на завод.

§ 15.2.

Система раціонального землекористування

З усіх відомих способів економії енергоресурсів найбільший ефект дає перехід на нетрадиційні системи обробітку ґрунту, зокрема, безплужні ґрунтозахисні.

Системи раціонального землекористування охоплюють широкий спектр способів обробітку ґрунту, основним призначенням яких є збереження й перерозподіл рослинних залишків культури для скорочення процесів ерозії ґрунту.

У минулому 30% покриття поля рослинними залишками вважалося достатнім для забезпечення боротьби з ерозією, ця цифра була еталоном. Однак досвід і накопичені дані показали, що ефективна боротьба з ерозією залежить від конкретної ситуації і детально розробленого конкретним виробником плану заходів на місцях. Безплужний обробіток ґрунту — це єдина система, що зберігає, щонайменше, 30% рослинного покриття.

В таблиці 53 видно, що впровадження безплужного обробітку під деякі культури (цукрові буряки, озима пшениця після гороху і кукурудзи на силос) зменшує витрату палива у два рази. Це підтверджується результатами досліджень проф. Шикули М.К. В цілому за 1985 рік економія палива по Полтавській області дорівнювала 12950 т, а за період проведення полтавського експерименту — майже 92,2 тис.т.

Аналізуючи праці вчених-аграріїв із проблем обробітку ґрунту, перш за все можна зробити висновок про те, що сучасне землеробство функціонує при від'ємному балансі гумусу, основних поживних речовин. Такий процес матиме довготривалі наслідки.

Наприклад, для підвищення вмісту гумусу на 0,1% при проведенні всіх найпрогресивніших агротехнічних прийомів потрібно як мінімум 15...20 років. Як відомо, за останні 30 років вміст гумусу в ґрунтах знизився з 3,5 до 3,2%.

У багатьох країнах світу в останній час апробуються нові концепції розвитку систем землеробства.

Більше десяти років тривають дослідження елементів систем точного землеробства (СТЗ) у розвинутих країнах світу. В Україні роботи з СТЗ розпочалися з середини 90-х років. Концепція СТЗ припускає найбільш повний облік умов проведення технологічних операцій, у тому числі обробітку ґрунту.

Таблиця 53.

Витрата палива при плужній і безплужній системах обробітку ґрунту,
кг/га

Культура у сівозміні	При плужному обробітку	При безплужному обробітку	Зменшення витрати при безплужному обробітку
Зайнятий пар (зернова суміш)	19,0	12,4	6,6
Озима пшениця	21,5	18,5	3,0
Цукрові буряки	49,4	25,4	24,0
Горох	20,0	7,6	12,4
Озима пшениця	21,5	17,5	4,0
Кукурудза на зерно	25,3	21,0	4,3
Кукурудза на силос	27,3	20,9	6,4
Озима пшениця	27,0	14,8	12,2
Цукрові буряки	49,4	25,4	24,0
Ярий ячмінь	20,0	11,1	8,9
Середнє по сівозміні	28,0	17,5	10,5
Всього %	100	62	38

Відомо, що розвиток систем обробітку ґрунту визначається ґрунтово-кліматичними й соціально-економічними факторами. Актуальним залишається впровадження нових комплексів машин та технічних засобів. На основі аналізу й синтезу визначено місце обробітку ґрунту в загальній системі землеробства (рис. 43).

У країнах з розвинутим аграрним сектором впроваджуються нові механізовані технологічні процеси основного обробітку – ґрунтозахисні, мінімальні, диференційовані, альтернативні й інші. За даними ряду досліджень, проведеними провідними науковими установами України, ґрунтозахисна система землеробства в найбільшій мірі відповідає екологічній ситуації, що склалася.

Ґрунтозахисні технології спочатку застосовували для зниження вітрової й водної ерозії. У даний час вважається, що будь-яка сучасна технологія землеробства повинна бути ґрунтозахисною — забезпечувати ефективно використання землі, а також відновлення й підвищення її родючості.

Сучасні технологічні процеси обробітку ґрунту можуть змінюватись від полицевої оранки з наступним передпосівним обробітком (традиційний обробіток) до прямого посіву в необроблений ґрунт (нульовий обробіток). Технологічні процеси, які займають проміжне положення, зазвичай називають мінімальним обробітком.

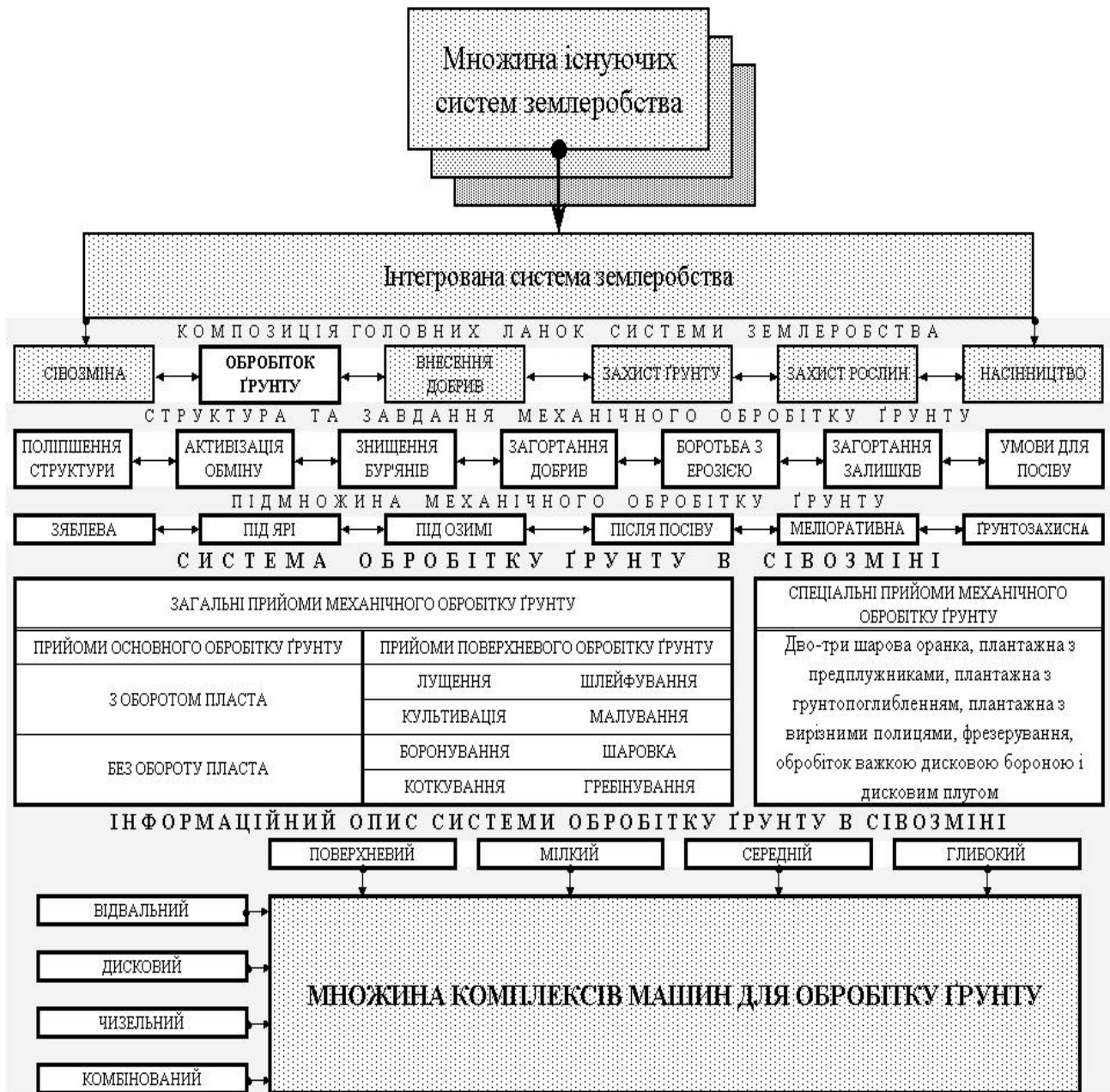


Рис. 43. Місце, ієрархія та зв'язки механічного обробітку ґрунту в системі землеробства

Фактичні межі між зазначеними трьома видами обробітку розмиті й частково носять умовний характер.

Технологічний процес механічного обробітку ґрунту, при якому видалена одна або декілька технологічних операцій у порівнянні з традиційною схемою, або декілька з них об'єднанні й проводяться за один прохід машинного агрегату, вважають мінімальним.

Технологічний процес проведення прямого посіву в оброблені стрічки, якщо площа останніх не перевищує 25% від загальної площі земельного виділу, відносять до нульового обробітку.

Під мінімальним та нульовим механічним обробітком розуміють такий, при якому забезпечується найменша механічна дія на ґрунт, створюються оптимальні умови для росту і розвитку рослин.

Застосування визначених технологічних процесів механічного обробітку ґрунту, а саме — традиційного, мінімального та нульового — не обмежується природно-кліматичними умовами, типом ґрунтоутворення або повнотою ресурсозабезпечення. Вони можуть бути застосовані будь-де, а проблема вибору вирішується як системна задача.

Розв'язання цієї проблеми є одним із кроків в алгоритмі обґрунтування раціональних комплексів машин для обробітку ґрунту.

На підставі проведеного аналізу досліджень технологічних процесів основного обробітку ґрунту пропонується диференціювати їх за повнотою обробітку земельного виділу та повнотою загортання рослинних решток (табл. 54).

Таблиця 54.

Класифікація технологічних процесів основного обробітку ґрунту

Назва технологічного процесу механічного обробітку ґрунту	Повнота обробітку земельного виділу, %	Повнота загортання рослинних решток, %
Традиційний обробіток ґрунту: – оранка загального призначення;	100	80...98
– ярусна оранка.	100	98...100
Мінімальний обробіток ґрунту: – дискування;	100	50...75
– розпушення (плоскорізальний або чизельний обробіток).	100	25...50
Нульовий: – устаткування для прямого висіву	до 25	10...25

У більшості країн із розвинутим сільським господарством у даний час застосовують традиційну, мінімальну та нульову технології. Відповідно обраним технологічним процесам та наявним технічним засобам визначаються у системах та прийомах обробітку ґрунту (рис. 44.).

Аналіз способів обробітку ґрунту показав, що в найближчі 15...20 років головним залишиться механічний обробіток із використанням тракторної тяги. Зберігається тенденція до збільшення одиничної потужності тракторів і ширини захвату агрегатів, зв'язана із прагненням підвищити продуктивність праці, знизити затрати. Із переходом на нові форми ведення господарства (фермерські,

орендні) великим попитом будуть користуватися трактори малої й середньої потужності.

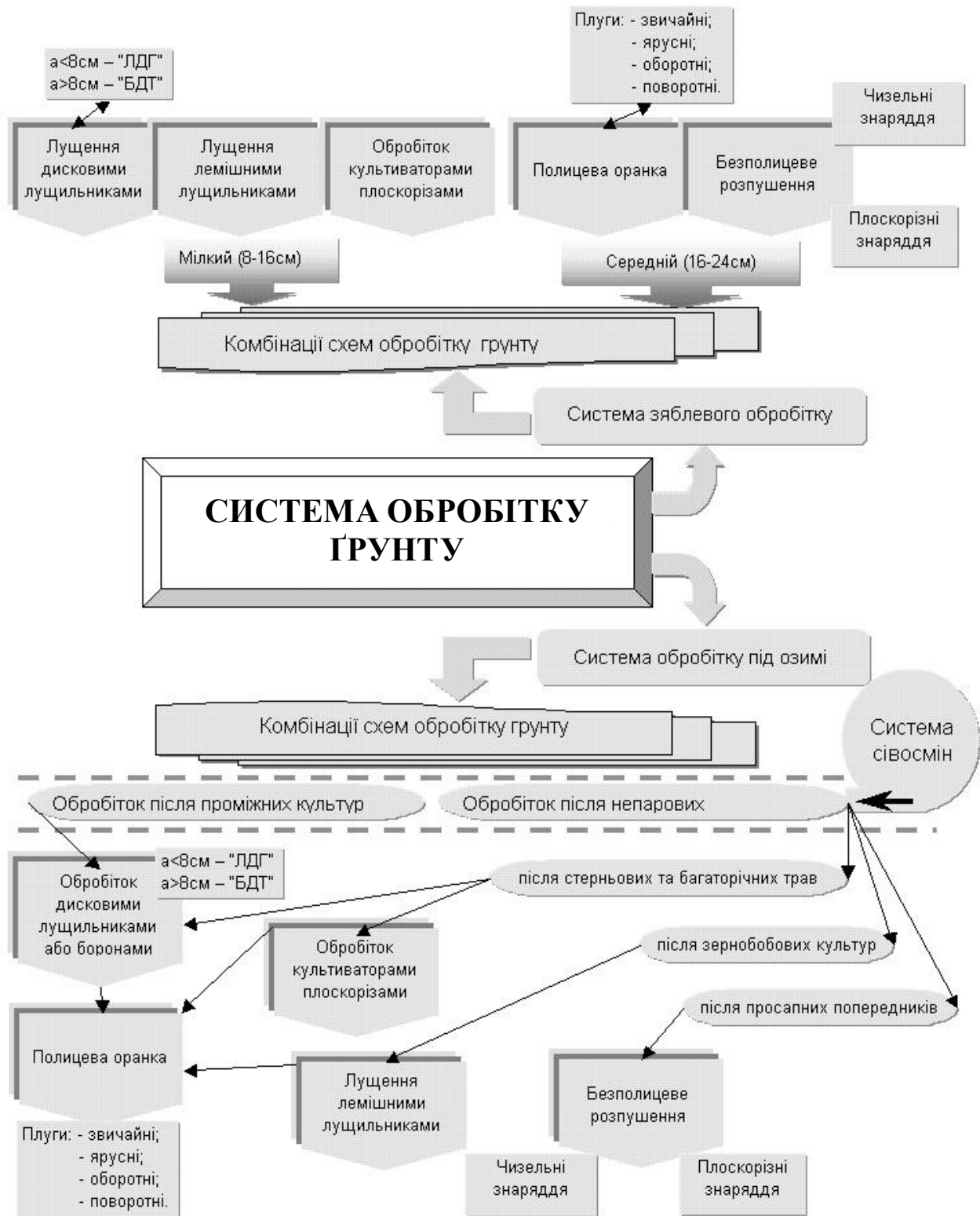


Рис. 44. Структура та зв'язки систем, прийомів і технічних засобів для виконання обробітку ґрунту

Оранка, яка до недавнього часу була чи не єдиним прийомом основного обробітку ґрунту, завжди була основою основ у практиці землеробства. Аналіз

наукових джерел показує, що застосування безполицевого обробітку на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах потребує більше уваги ніж, це вимагається за умов систематичної оранки.

В останні роки, коли намітилася тенденція до скорочення використання хімічних засобів боротьби зі шкідниками й бур'янами, відвально-лемішні плуги є незамінними знаряддями для безгербіцидної технології вирощування культур.

Беззмінний безполицевий обробіток ґрунту в сівозміні супроводжується підвищеною забур'яненістю посівів. Темпи появи сходів бур'янів на початку вегетації в два рази вищі при безполицевих розпушеннях, ніж при оранці.

Кращі результати механічної боротьби з бур'янами показали ярусні плуги для глибокого загортання поживних залишків і насіння бур'янів. Ярусна оранка дозволяє вирощувати врожаї на 6...8% вищі, ніж при оранці плугами загального призначення, та зменшити затрати при збиранні на 3...5%.

Для руйнування плужної підшви поєднують оранку з поглибленням ґрунту. З метою підвищення продуктивності й якості обробітку, зниження трудових і енергетичних витрат застосовують оборотні й поворотні (фронтальні) плуги, що забезпечують гладеньку оранку.

Проведені наукові дослідження звертають увагу на більші приведені затрати коштів при виконанні полицевого обробітку в порівнянні з безполицевим розпушенням та дискуванням.

Заміна оранки іншими, більш продуктивнішими прийомами, дає можливість на 20...40% скоротити строки проведення основного обробітку ґрунту.

Глибокий обробіток дерново-підзолистих ґрунтів до 40 см зумовлює посилення мікробіологічного навантаження на гумус, що знижує загальну гумусованість орного шару.

Полицевий обробіток посилює небезпеку ерозії ґрунту. Узагальнення позитивних і негативних наслідків при проведенні оранки подано в табл. 55.

Мінімальний обробіток — це комплекс ґрунтозахисних технологічних операцій, що забезпечує скорочення енергетичних, трудових і матеріальних затрат і зменшення негативного впливу проходів машин на родючість і агрофізичні властивості ґрунту.

Як приклад, можна навести розроблену Фолкнером Е.Х. (1943 р.) систему безплужного обробітку, за якою основними знаряддями були диски. Проте ця і деякі інші подібні їй системи виявились на той час нездатними для широкого впровадження, оскільки не існувало достатньо ефективних гербіцидів. Боротьбу з бур'янами проводили шляхом провокування сходів та знищення їх наступними поверхневими обробітками, що ускладнювало використання зазначеної системи.

У колишньому Радянському Союзі зональні системи ґрунтозахисного землеробства на основі безвідвального обробітку ґрунту розробляли і впроваджували Мальцев Т.С. та колектив науковців під керівництвом Бараєва О.І.. Наприкінці 80-х років була відпрацьована ґрунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства. В її основу було покладено

системний підхід до оптимального використання природних і хіміко-техногенних факторів.

Таблиця 55.

Переваги й недоліки оранки

ПЕРЕВАГИ ОРАНКИ	НЕДОЛІКИ ОРАНКИ
Інтенсивна аерація сприяє діяльності мікробів.	Високі затрати праці та енергії.
Не втрачаються найменші частинки ґрунту та поживні речовини.	При відповідних обставинах посилюється розклад гумусу.
Ефективна боротьба з бур'янами, особливо з кореневищними і коренепаростковими бур'янами.	Загоргання органічних добрив на значну глибину.
Чисте й повне зароблення проміжних культур та поживних залишків.	Нанесення шкоди організмам, які живуть у ґрунті.
Створення широкої ризосфери.	Насіння бур'янів, які при кожній наступній оранці знову піднімаються на поверхню ґрунту і проростають.
Рівномірне збагачення ґрунту гумусом, кальцієм та поживними речовинами.	Небезпека заплівання ґрунту, створювання плужних підшов та межі від орного шару до підорного.

Українськими вченими внесено значний вклад у дослідження та впровадження ґрунтозахисних, безплужних систем обробітку ґрунту. Досягнення у розв'язку зазначеної проблеми пов'язані з іменами Нагорного М.Н., Тарарики О.Г., Медвева В.В., Пабата І.А., Малієнка А.М., Дубровіна В.О., Гукова Я.С., Шевченка І.Л. та інших.

За даними служби прогнозів США до 2010 року мінімальний обробіток ґрунту в цій країні буде застосовуватись на 90% площі ріллі, у тому числі нульова на 50%.

Більшість прийомів мінімального та нульового обробітку підвищують стійкість ґрунту до ерозії. В останні роки це набуло дуже великого значення, тому що інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, з одного боку, вимагає підвищення родючості ґрунту, а це неможливо без попередження або хоч би обмеження ерозії, а з іншого боку, посилює небезпеку ерозії ґрунту.

У ґрунтозахисних технологічних процесах головна увага приділяється зменшенню ущільнення ґрунту й підвищенню його інфільтраційних властивостей. При необхідності на поверхні можуть бути збережені післяжнивні залишки, що послабляє ерозію ґрунту, а в деяких випадках, коли традиційні способи обробітку не дозволяють створити оптимальних умов розвитку рослин, вони дають можливість підвищити урожай.

Технологічний процес „мульчування” при обробітку ґрунту — різновид мінімального. Передбачає використання пожнивних й інших рослинних залишків для нагромадження й збереження вологи в ній.

Досвід застосування показав, що мульчування сприяє зниженню випаровування вологи, а в періоди випадання інтенсивних дощів охороняє ґрунт від змиву й надлишкового зволоження. Послабляються коливання температури ґрунту, зменшується глибина промерзання взимку й оберігається від перегріву влітку. Підсилюється життєдіяльність ґрунтових мікроорганізмів і зв’язаних із нею позитивних біохімічних процесів у ґрунті, придушуються бур’яни. У результаті мульчування підвищується врожайність культур.

Усі без винятку дослідження вказують на значне скорочення затрат праці та енергетичних витрат на варіантах з безвідвальним обробітком ґрунту порівняно з щорічною оранкою.

До недоліків мінімального обробітку слід віднести відмічене в багатьох наукових дослідженнях сприяння підвищенню потенційної засміченості насінням бур’янів, посилення непередбачливості наслідків диференціації оброблювального шару за біогенністю, фітосанітарною здатністю та родючістю ґрунту в цілому.

При частих поверхневих і безполицевих обробітках, у випадку посіву зернових по зернових, рослини уражає коренева гнилизна.

Утруднена заробка на оптимальну глибину органічних добрив, що знижує їхню роль в окультуренні ґрунту й підвищенні врожайності, у випадку тривалого поверхневого обробітку через ущільнення підорних шарів знижується водо- й повітропроникність ґрунту.

Враховуючи зазначене, раціональним і ефективним є сполучення поверхневих безполицевих і дискових обробітків з оранкою й глибоким розпушуванням, використання чизельних плугів і культиваторів, плугів-розпушувачів, щілювачів тощо, а також звичайних плугів відповідної модифікації.

Довготривалі дослідження систем обробітку ґрунту в зоні Полісся, проведені Малієнком А.М., показали, що за умов переважно механічної боротьби з бур’янами економічно доцільна система з дискуванням в п’яти полях і оранкою в трьох полях.

Коломієць М.В. відмічає, що полице-безполицеві технології різноглибинного обробітку здатні не тільки стабілізувати землеробство, а й сприяти скороченню ресурсних затрат з виходом на екологічну збалансованість агроландшафтів.

Узагальнення позитивних і негативних наслідків при проведенні безплужного обробітку подано у табл. 56.

Переваги й недоліки безплужного обробітку

ПЕРЕВАГИ БЕЗПЛУЖНОГО ОБРОБІТКУ	НЕДОЛІКИ БЕЗПЛУЖНОГО ОБРОБІТКУ
Висока ґрунтозахисна ефективність, протидія розпиленню й деформації ґрунтів машинами та знаряддями.	Підвищена потенційна засміченість верхнього 0...15 см шару ґрунту насінням бур'янів.
Сприятливі умови для рослин у коренемісткому шарі ґрунту, посилюється біологічна активність, покращується поживний режим.	Більша увага до підтримування оптимального рівня показників фізико-хімічного стану коренемісткого шару ґрунту.
Зменшення глибини промерзання, забезпечення ранньої стиглості.	Азотне голодування, необхідність додатково вносити азотні добрива.
Сприяє накопиченню ґрунтової вологи та зменшенню інтенсивності випаровування у вегетаційний період.	Вимагає суворої технологічної дисципліни та суворого дотримання агротехнічних строків.
Висока продуктивність машин сприяє зменшенню затрат робочого часу, ресурсу, енергоносіїв на одиницю продукції.	Вимагає комплектації відповідної системи машин і знарядь.

Нульова („хімічна”) технологія називається також безорною чи прямим посівом. Тут ґрунт залишається незайманим від жнив до посіву й від посіву до жнив.

Ця технологія є різновидом мінімальної, тому що обробляється тільки 30...25 % від усїєї площі, що засївається. Один прохід комплексу (культиватор-сївалка) замїняє 5...6 проходів при традиційній технологїї, що зменшує ерозїю, зберїгає вологу в ґрунті, скорочує строки, витрати ресурсів.

Боротьба з бур'янами забезпечується тільки хїмічним шляхом. Однак застосування великих доз гербїцидів приводить часто до негативних результатів через підвищення стїйкості до них бур'янів, а впровадження сильнодїючих препаратів — до забруднення ґрунту й водоймищ.

Хїмічний захист ще є досить затратним, так це складає 25...60 американських доларів на гектарі [66].

Разом із тим нульовий обробіток ґрунту є перспективний, тому що затрати праці скорочуються в 2,5...3 рази, витрата палива — у 5...6 разів.

Українські науковці вважають, що впровадження нульового обробітку в Україні сьогодні в стані безполицевого зразка 1980 року.

У нашій країні ця система обробітку майже не вивчена, якщо все підрахувати, то такий обробіток ґрунту може бути не дешевшим, ніж мінімальний. Узагальнення позитивних і негативних наслідків при проведенні нульового обробітку подано в табл. 57.

Таблиця 57.

Переваги й недоліки нульового обробітку

ПЕРЕВАГИ НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ	НЕДОЛІКИ НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКУ
Економія затрат на одиницю продукції.	Вимагає значних капіталовкладень.
Менша кількість одиниць техніки та механізаторів.	Вимагає високого технологічного рівня засобів механізації та кваліфікації обслуговуючого персоналу.
Висока ґрунтозахисна ефективність, протидія розпиленню й деформації ґрунтів машинними агрегатами та сільськогосподарськими знаряддями.	Потенційна загроза хімічного забруднення.
Сприяє накопиченню ґрунтової вологи та зменшенню інтенсивності випаровування у вегетаційний період.	Вимагає більш суворої технологічної дисципліни та більш суворого дотримання агротехнічних строків виконання механізованих робіт у порівнянні з іншими видами обробітку ґрунту.

Альтернативне (органічне, біологічне, екологічне) землеробство ставить за мету одержання екологічно чистих продуктів рослинництва. Воно передбачає не просто виключення легкокорозчинних добрив і пестицидів, а ще й створення умов, що роблять їхнє застосування необов'язковим.

Одна з цих переваг — істотне зниження затрат на добриво і хімічні засоби захисту рослин. Однак при альтернативному землеробстві врожайність сільськогосподарських культур на 9...36 % менше, а затрати праці на 25...35 % більше.

Для підтримки врожайності на необхідному рівні потрібно, крім використання органічних добрив, розширювати площі під бобові культури до

30...40 % ріллі. Проте подібна зміна структури посівних площ не у всіх випадках економічно прийнятна.

Відмова від застосування гербіцидів і отрутохімікатів повинна компенсуватися використанням ефективних і раціональних типів машин для обробітку ґрунту й догляду за посівами, а також механічних способів боротьби з бур'янами.

Отже, сучасний пересічний товаровиробник має можливість широкого вибору технологічних процесів обробітку ґрунту. Набір технологій або системи технологій спричинює появу системи машин. У процесі систематизації наукових даних щодо агротехнологічної оцінки ефективності технологічних процесів обробітку ґрунту, узагальнено диференційну систему технічних засобів основного обробітку ґрунту в залежності від глибини обробітку, прийомів, типу знарядь, тягового класу енергетичних засобів (табл. 58).

Для прикладу, наведені орієнтовні марки сільськогосподарських машин для обробітку ґрунту на типових технологічних операціях. У залежності від конкретних характеристик земельного виділу, які оцінюються довжиною гону, крутістю схилу, кількістю і характером перешкод (яри, опори ліній електропередачі, лісосмуги, валуни, кущі тощо), що визначає складність конфігурації ділянки поля, а також за фізико-механічними властивостями ґрунту (питомим опором) обґрунтовують склад і розраховують режими роботи машинного агрегату.

§ 15.3.

Комплектування МТП та машинних агрегатів і оптимізація режимів їх роботи

Склад МТП господарства істотно впливає на витрати палива при одному і тому ж переліку робіт. Одне з найважливіших завдань спеціалістів агропромислового комплексу полягає у оптимізації комплексів машин і структури технічного парку, яка забезпечить найефективніше його використання.

В процесі оптимізації складу машинно-тракторного парку в першу чергу ставлять за мету забезпечення всіх робіт при мінімальних коштах або при меншій кількості робітників. Оскільки однакові роботи можуть виконуватись різними по класу тракторами, то варіантів структури парку може бути дуже багато.

Для вирішення цієї задачі в Національному аграрному університеті України розроблений та впроваджений у виробництво та навчальний процес пакет прикладних програмних засобів „Комплексне машиновикористання”, що передбачає системне вирішення задачі обґрунтування складу комплексів машин і структури машинно-тракторного парку: технологія — машинні агрегати — комплекси машин — машинно-тракторний парк — машинно-технологічні станції.

Таблиця 58.

Узагальнення технічних засобів для обробітку ґрунту

Тип, глибина і прийоми обробітку ґрунту		Типові марки машин для обробітку ґрунту у відповідності до тягового класу енергетичних засобів											
		Полицеві			Чизельні й плоскорізальні			Дискові			Комбіновані		
		14÷20кН	20÷30кН	40÷50кН	14÷20кН	20÷30кН	40÷50кН	14÷20кН	20÷30кН	40÷50кН	14÷20кН	20÷30кН	40÷50кН
Поверхневий, до 8см	Лушення				КПС-4М КП-4 КШУ-4	КШУ-8 КШУ-12	КШУ-18	ЛДГ-5А	ЛДГ-10А ЛДГ-15А	ЛДГ-15А ЛДГ-20А	РВК-3,6	РВК-5,4 АМО-7,2	РВК-7,2
	Культивація												
Мілкий, від 8см до 16см	Лушення	ППЛ-5-25 ПЛ-4-30	ППЛ-10-25 ПЛУ-6-30								АГ-3	АКП-2,7 АПР-3,0 КШН-5,6	АКП-5
	Дискування						БДТ-3,0 БДВ-3	БДТ-7,0А БД-6,6 БДВ-6,5 БДВ-6	БДТ-10Б БДВ-8,5 БДТ-7,0А				
	Культивація				КПС-4	КР-4,5	(2)КПС-3,8						
	Безполицеве рихлення					КТС-10-01	КТС-10-2						
Середній, від 16см до 24см	Оранка	ПЛН-3-35 ПУМ-3-40 ПЛ-4-30	ПЛП-6-35 ПЛН-5-35 ПН-4-40 ПН-5-40	ПТК-9-35 ПНТК-10-35 ПЛН-8-40 ПНН-10-35Д									
	Безполицеве рихлення					КПГ-250Б КПГ-3 ПГН-3						АКП-2,7 АПР-3,0 КШН-5,6	АКП-5
Глибокий, від 24см до 32см	Оранка	ПУМ-3-40	ПНЯ-6-42 ПНЯ-4-42	ПТК-9-35 ПНТК-10-35 ПЛН-8-40 ПНН-10-35Д									
	Безполицеве рихлення					КПУ-400-2 ПЧ-2,5	КПУ-400-4 КПУ-400-3 ПЧ-4,5					ПЩН-2,5М	ПЩН-3,5
	Щілювання					ПЩН-2,5М	ПЩН-3,5						

Тут критеріями оптимізації можуть бути приведені затрати, затрати робочого часу, матеріаломісткість, капітальні вкладення, а також коефіцієнт використання парку машин.

Оптимізація комплексів машин дає змогу підвищити продуктивність праці щонайменше на 20% , зменшити витрати палива на 7...10%.

Оскільки найбільш енергомісткою роботою є оранка, в багатьох випадках необхідну кількість потужних тракторів визначають, виходячи з обсягів цієї роботи. Нормативні показники для різних агрегатів, наведені в таблиці 59.

Таблиця 59.

Нормативна потреба тракторів на 1000 га ріллі та багаторічних насаджень для рослинництва по зонах України, шт.

Типи та марки тракторів	Полісся	Лісостеп	Степ на зроженні	Степ без зрошення	Гірська та передгірська зона
Трактори (всього)	17,18	17,52	20,1	12,99	26,01
Загального призначення	6,8	5,99	5,93	4,7	26,01
в тому числі К-701	0,21	0,22	0,35	0,34	—
Т-150К	2,7	2,2	1,7	1,5	2,33
ДТ-75М;Т-150	3,76	3,53	3,24	2,81	7,37
Універсальні просапні	10,38	11,53	14,27	8,29	16,31
в т.ч. МТЗ-80, МТЗ-82, ЮМЗ-6АЛ	6,86	6,17	9,11	5,66	11,1
Т-40М	1,35	1,22	2,19	1,12	2,0
Т-30А	1,8	1,64	2,42	1,13	3,11
Т-25А	0,21	2,4	0,2	0,11	—
Т-70С	0,16	0,1	0,30	0,27	0,1

Є багато досліджень, які свідчать, що енергонасичені трактори мають більші витрати палива. Так потужні трактори Т-150К та К-701 в порівнянні з трактором Т-74 витрачають більше палива на оранці на 6...10 і 20...30%; на культивуванні на 10...15%; боронуванні на 50%; на сівбі на 15...20%. При існуючій структурі польових робіт енергетичні можливості потужних тракторів використовуються всього на 65%.

Важливим напрямом зменшення витрат енергії при вирощуванні сільськогосподарських культур є оптимальне співвідношення в структурі парку

машин гусеничних і колісних тракторів, адже у перших питомі витрати палива на 8...15% нижчі.

Як видно з наведених даних таблиці 60, найбільш економічними за витратою палива є гусеничні трактори. Чим більша потужність наведених в таблиці гусеничних тракторів, тим вони економічніші по паливу на оранці. Це пояснюється тим, що гусеничні трактори порівняно з колісними мають більш високий тяговий коефіцієнт корисної дії, меншу колію, краще агрегаткування з плугами і останні мають менший тяговий опір.

Таблиця 60.

Норми виробітку і витрати палива на оранці ґрунтів 4 класу ($k_0 = 45...53 \text{ Кн/м}^2$) на полях II групи при глибині оранки 25...27 см

Склад агрегату	Норми виробітку, га	Витрата палива	
		кг/га	у % відношенні
К-701+ПТК-9-35	14,8	17,0	126,9
Т-150К+ПЛП-6-35	10,4	15,1	112,7
Т-150К+ПЛН-5-35	9,3	15,7	117,2
Т-150+ПЛП6-35	10,8	13,4	100
ДТ-75М+ПН-4-35	6,1	14,2	105,9
Т-70С+ПЛН-3-35	4,4	16,7	124,6
ЮМЗ-6Л+ПЛН-3-35	3,3	18,8	140,3

За даними досліджень середнє експлуатаційне завантаження енергонасичених тракторів, як правило, не перевищує 50%, а найбільша частина енерговитрат припадає на транспортні та інші маломісткі роботи.

Трактори і самохідні машини 30...60% часу працюють при експлуатаційному навантаженні двигуна відповідно 60 і 70%. Важкі роботи універсально-просапних тракторів складають 10...45%, а загального призначення — до 45% річного наробітку.

Аналізом роботи МТП встановлено, що за рахунок збільшення тракторів К-700, К-700А, К-701, Т-150К і МТЗ-80 і недостатнього їх використання з 1981 по 1988 р.р. приріст валової продукції становив близько 30%, а витрати палива і мастильних матеріалів збільшилися в 2,2 і 1,5 рази. Це свідчить про те, що тенденції нарощування потужностей тракторів вступають в протиріччя з розвитком нових умов, форм і організації праці в сільському господарстві.

В колишньому СРСР машин потужністю більш 110,4 кВт в 1990 році було понад 30%; у Великобританії 2...4%; в США і Канаді — біля 7...8%. Доля малогабаритних тракторів в зарубіжних державах 10...30%, в Союзі менше 1%. За даними досліджень Великобританії, оптимальна площа для використання МТП — в межах 100...400 га. При площі 100...200 га використовують 3...4 трактори потужністю від 11...15 кВт до 59...74 кВт. На фермах розміром 300...400 га — 6...7 тракторів з одиничною потужністю до 110,4 кВт.

У цих господарствах рівний питомий вихід продукції досягається при більш низькій (1,3...1,6 разів) загальній потужності тракторів.

У Німеччині біля 60% ферм площею 10...50 га. Ці ферми мають 1...2 трактори потужністю 22...44 кВт і один малогабаритний — до 11...15 кВт.

На транспортних роботах питомі витрати палива також залежать від класу трактора. Це видно із таблиці 61.

Таблиця 61.

Показники роботи транспортних тракторних агрегатів

Склад тракторного транспортного агрегату	Показники		
	Витрати палива кг на 1 т/км	Витрати праці, люд·год./т·км	Матеріало- місткість, т·т
К-701+1ПТС-9+3ПТС-12	0,225	0,020	1,26
К-701+3ПТС-12	0,284	0,023	1,57
Т-150К+1ПТС-9	0,220	0,028	1,67
МТЗ-80+2ПТС-6-8526	0,179	0,040	1,03
МТЗ-80+2ПТС-4М-785А	0,220	0,054	1,18
ЮМТЗ-6АЛ+2ПТС-6-8526	0,158	0,042	1,02
ЮМЗ-6АЛ+2ПТС-4М-785А	0,192	0,057	1,15
Т-40М+2ПТС-6-8526	0,154	0,46	0,90
Т-40М+2ПТС-4М-785А	0,183	0,061	0,98
Т-25А+2ПТС-4М-785А	0,153	0,065	0,83
Т-25А+1ПТС-2Н	0,194	0,116	1,25

При виконанні транспортних робіт трактором К-701 на 1 т/км витрачається 0,284 кг палива, а трактором Т-25А лише 0,153 кг.

Ефективним джерелом економії палива є більш повне використання потужності трактора, а також раціональна експлуатація машинно-тракторних агрегатів.

Машинні агрегати слід комплектувати таким чином, щоб потужність трактора використовувалась на 85...95%, а швидкісний режим знаходився в діапазоні максимальних значень коефіцієнта корисної дії (0,8 — для гусеничних і 0,75 — для колісних тракторів).

За даними багатьох досліджень, завантаження тракторних двигунів в господарствах на більшості робіт складає 50...60%, що знижує паливну економічність на 20...30%. Частіше всього неповне використання потужності має місце із-за нераціонального комплектування машинних агрегатів. Мають місце випадки, коли з цієї причини трактори завантажені всього на 35...50%.

Оптимальну ширину агрегату розраховують, виходячи із зусилля на гаку трактора та питомого опору робочих машин (кН/м). Розрахункову ширину

захвату агрегату узгоджують з кратністю конструктивної ширини захвату однотипних машин. Проте, ширина захвату машин в агрегаті може змінюватись ступінчасто. А тому не завжди вдається раціонально завантажити трактор.

Це можна, певною мірою, компенсувати за рахунок вибору раціонального швидкісного режиму роботи агрегату. При недовантаженні двигуна можливо включити підвищену передачу трактора і зменшити частоту обертання колінчастого вала. Економія палива за рахунок цього може становити 15...20%.

Для вибору агрегатів розроблені рекомендації, які забезпечують найбільшу економію палива в умовах України. Наведені склади агрегатів, норми виробітку, витрати палива кг/га, ефективність в % виробітку та по витратах палива. По окремих операціях різниця по витратах палива різними агрегатами сягає 77%.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що двосівалковий агрегат з трактором МТЗ-80 та спеціальною зчіпкою зменшує витрати палива на 31...37% в порівнянні з односівалковим.

Складні агрегати по заводських інструкціях або по розрахунках, виходячи з максимальної потужності на гаку, не завжди найбільш економічні по витраті палива. Цей факт пояснюється тим, що реальні умови роботи можуть істотно відрізнитись від розрахункових. Тому велике значення має вибір оптимального режиму. При заданих ширині захвату та глибині обробітку основним режимним параметром є робоча швидкість. Особливе значення набуває вибір раціональних режимів роботи при недовантаженні двигуна.

Дослідження, що проведено в ННЦ "ІМЕСГ" по вивченню впливу часткових швидкісних режимів двигуна трактора Т-70С в агрегаті з культиватором УСМК-5,4 на витрату палива, дозволили встановити, що робота двигуна трактора Т-70С на часткових швидкісних режимах дозволяє істотно зменшувати витрату палива. Так, перехід на одну передачу вище з одночасним зменшенням швидкісного режиму двигуна (до рівня 80...83% номінального швидкісного режиму) зменшує витрату палива на 1,38 кг/год, а перехід на дві передачі вище (із зменшенням швидкісного режиму двигуна до 68% номінального) зменшує її на 2,76 кг/год.

Перевагою широкозахватних агрегатів, що рухаються по полю з меншою швидкістю, являється більш низький питомий опір машин. Встановлено, що при збільшенні їх швидкості з 5 до 10 км/год тяговий опір збільшується на 4,5...7%, а витрата палива в розрахунку на гектар підвищується на 2,5...5%. При невисокій швидкості руху агрегату і низькому навантаженні двигуна можна включити підвищену передачу та зменшити частоту обертання колінчастого валу двигуна, що дозволяє зекономити паливо.

Значна витрата палива відбувається при роботі з несправними або не правильно відрегульованими сільськогосподарськими машинами.

Наприклад, при оранці неправильно з'єднаний з трактором плуг, із затупленими лемешами спричинює перевитрату палива до 20...30%.

Із збільшенням ріжучої кромки лемеша до 4 мм витрата палива на 1га може збільшитись на 2,5...2,8 кг, а при затупленні лап культиватора — на 0,4...0,5 кг.

Витрата палива в значній мірі залежить від стану робочої поверхні робочих органів плуга. Наприклад, коефіцієнт тертя ржавої лемішної сталі, та в нормальному робочому стані відповідно становить 0,63 та 0,42, що викликає зниження продуктивності та підвищення витрати палива на 5...20%.

Поява несправності тракторів веде до перевитрати нафтопродуктів. Вплив несправності тракторів на збільшення витрати палива приведено в таблиці 62.

Таблиця 62.

Залежність витрати палива від несправності окремих систем трактора

Несправності	Збірні одиниці і агрегати	Втрати у % від норми
Підтікання трубопроводів, паливного бака та ін.	Система живлення двигуна	До 5
Негерметичне закриття паливного бака		1...3
Негерметичність клапана економайзера		10...15
Збільшений діаметр жиклера		До 6
Несправність форсунки		15...20
Порушено кут випередження подачі палива (на 2...3°)		3...4
Не працюють свічки запалювання (одна...дві) 6-ти циліндрового двигуна	Система запалювання	26...60
Накип у радіаторі (біля 1 мм)	Система охолодження	8
Понижена температура охолоджувальної рідини, °С:		8...10
60...70		
30...40	30...40	
Закоксовані кільця	Поршнева група	15
Нагар у камері згорання		4...6
Забруднений повітроочисник	Повітроочисник	4...5
Не відрегульована муфта зчеплення	Ходова частина	10...20
Не відрегульоване сходження перехідних коліс		5...7
Використання у трансмісії масла завищеної в'язкості		До 10
Низький тиск повітря в шинах		До 20

Значна перевитрата палива спостерігається там, де відсутні системи підігрівання двигунів у зимовий період, не проводиться сезонне технічне обслуговування, заміна літніх сортів палива і масел на зимові, відсутнє утеплення двигунів. При цьому в 1,5...2,0 рази збільшується період розігрівання двигуна перед пуском і в 3...4 рази збільшується час розігрівання двигуна до нормального теплового режиму. А це, в свою чергу, досить суттєво впливає на витрату палива при проведенні даної операції.

Велике значення на витрату палива має тепловий режим двигуна. Підвищена температура впливає на окислення палива, при якому утворюється смолисті з'єднання, які, в свою чергу, інтенсифікують утворення нагару у камері згорання двигуна, що знов-таки більше сприяє підвищенню температурного режиму двигуна і, відповідно, зниженню його економічності. Все це сприяє зменшенню міжремонтного строку двигуна на 20...30% і збільшення витрати палива на 6...8%.

Угорські фахівці відзначають, що найбільш сприятлива вологість ґрунту складає 13...15%. Оптимальна швидкість руху при цьому складає (при виконанні ґрунтообробних операцій) 7...8 км/год, при сівбі зернових — 10...11 км/год. Вибір оптимальної швидкості руху і ширини захвату агрегату дозволяє зменшити витрату палива при оранці на 10%, культивації — на 30%.

В останні роки рядом зарубіжних фірм організовано виробництво ВВП, які діють не тільки з традиційними частотами обертання 540 і 1000 хв⁻¹, а і з частотою обертання 750 хв⁻¹.

Фірма „Штайер” випускає тракторний ВВП, який працює з частотами обертання 540, 750, 1000 і 1320 хв⁻¹. В австралійському університеті землеробства встановлено, що застосування частоти обертання ВВП 750 хв⁻¹, економічно доцільно тільки в тих випадках, коли сільськогосподарська машина завантажує двигун трактора не більше, ніж на 70%. При експлуатації тракторів в господарствах з перевагою кормових угідь використання ВВП, який працює із швидкістю обертання 750 хв⁻¹, дозволяє зменшити витрату палива на 0,25...0,5 л/год.

Норвезька фірма „Квернеланд” застосувала пристрій для автоматичного регулювання ширини захвату плуга під час руху агрегату. Відповідне зменшення або збільшення ширини захвату плуга дозволяє оптимально завантажити трактор та зменшити витрату палива.

Тема 16.

УПРАВЛІННЯ РЕСУРСОСПОЖИВАННЯМ ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯМ В
ТВАРИННИЦТВІ

§ 16.1.

Енергозбереження у кормовиробництві

Тваринництво та кормовиробництво — основні споживачі рідкого палива та електроенергії в сільському господарстві. Виробництво продуктів

тваринного походження — м'яса, молока, яєць, вовни, відтворення поголів'я, а також використання худоби на сільськогосподарських роботах пов'язані з перетворенням енергії.

Енергію, необхідну для процесів життєдіяльності, росту й виробництва продукції тваринництва одержують із корму. Значна кількість одержуваної організмом енергії йде на засвоєння й обмін поживних речовин на клітинному рівні. Тому лише невелика частина спочатку спожитої енергії є „корисною”, тобто переходить в енергію кінцевого продукту. Енергетична ефективність трансформації кормів у продукцію, що визначається співвідношенням енергії кінцевого продукту та повної енергоємності виробництва кормів у молочному скотарстві та свинарстві не перевищує 30%, у бройлерному птахівництві — 10%, виробництві яловичини — 7%.

Ефективність ведення тваринництва значною мірою визначається кормозабезпеченістю худоби і птиці. Найвища продуктивність сільськогосподарських тварин досягається при оптимальному забезпеченні кормами.

Як відмічають в своїх роботах В.В. Гришко, В.І. Перебийніс та В.М. Рабштина витрати кормів на одиницю продукції тваринництва в Україні у 1,5...2 рази перевищують середній рівень розвинених країн. Одна з причин такого становища — незбалансованість поголів'я худоби і кормової бази.

Незбалансованість кормів по протеїну — інша причина. Внаслідок цього щорічно в Україні перевитрачається близько 6 млн. т зерна.

У США, наприклад, серед основних сільськогосподарських культур перше місце займала кукурудза, друге — соя, третє — багаторічні трави на сіно, четверте і п'яте — сорго і ячмінь.

Якщо ж оцінювати енерговитрати з урахуванням вмісту кормопротеїнових одиниць, то найменша енергоємність виробництва зерна ярого ячменю і гороху.

Замінити зерно у комбікормах можна трав'яним борошном (для свиней і птиці до 10%, для великої рогатої худоби (ВРХ) — до 15...20%). Але з енергетичної точки зору заміна зерна трав'яним борошном недоцільна, оскільки енерговитрати в розрахунку на кормову одиницю у трав'яному борошні вищі у 6,3...15,0 разів.

У той же час серйозного заощадження палива можна досягти завдяки поєднанні пров'ялювання та застосування у процесі сушіння відпрацьованого тепла сушильного агенту, бо майже 75% теплової енергії викидається з теплоносієм. Замкнений цикл проходження повітря з теплоносієм (з температурою 120°C) для попереднього сушіння зеленої маси значно зменшує енерговитрати.

Ліквідувати дефіцит протеїну доцільно за рахунок шротів та макухи соняшника, сої, ріпаку. За даними Інституту кормів УААН, освоєння кормових сівозмін, насичення багаторічними бобовими культурами, травами більш, ніж на 50% зернофуражними культурами, проміжними посівами дасть можливість збільшити виробництво кормів і кормового протеїну на 42...48%, зменшити витрати праці і палива на обробіток ґрунту на 20%, заощадити азотні добрива за

рахунок біологічної фіксації азоту багаторічними бобовими і зернобобовими культурами. На гектар культурних пасовищ витрачається у 4...12 разів менше енергії, ніж на зернові чи технічні культури; а прибуток з гектара їх посіву у 4 рази вище, ніж з гектара цукрових буряків, і у 16 разів, ніж з гектара зернових культур.

З кормів, виготовлених із 1000 т зеленої маси для переважного використання у стійловий період, найменших витрат сукупної енергії потребують пресоване сіно (1392,1 МДж), сінаж (1603,7 МДж) і брикети (2197,6 МДж), найбільших — трав'яне борошно (8081 МДж).

Основна питома вага витрат сукупної енергії при виробництві кормів із зеленої маси припадає на машини (13,7...32,0%), паливно-мастильні матеріали (19,0...67,5%) та витрати, пов'язані з виробництвом вихідної зеленої маси (5,9...34,3%).

Енерговитрати на заготівлю розсипного сіна розподіляються таким чином:

- на скошування злакових і бобових трав урожайністю 275 і 250 ц/га — 9,9...13,8%;
- на перевертання — 4,1...4,4%;
- згрібання у валки — 6,0...6,4%;
- складання копиць — 10,7...10,3%;
- навантаження кіп — 26,0...24,1%;
- транспортування — 26,0...24,0%;
- скиртування — 17,8...16,7%;
- оборювання скирти — 0,6...0,5%.

Витрати палива на виробництво 1 т сіна становлять 10 кг, а на 1 га — до 50 кг.

Для зменшення енергоємності кормових раціонів доцільно збільшення частки об'ємних кормів (силосу, сіна, зеленої маси), пасовищне використання кормових угідь, заготівля сіна шляхом активного вентилявання, силосування кормів з попереднім прив'ялюванням зеленої маси у полі і наступним її сушінням плівковими сонячними колекторами, одержання корму з кукурудзи за рахунок подрібнення разом з стрижнями вологих качанів та наступного їх самоконсервування, приготування збалансованих кормосумішок у кормоцехах без теплової обробки тощо.

§ 16.2.

Прогресивні технології як основа мінімізації сукупних витрат енергії

Основним напрямом зменшення енергоємності виробництва продуктів тваринництва є мінімізація сукупних витрат енергії на основі використання прогресивних технологій.

Вдосконалення традиційної технології виробництва молока шляхом використання резервів енергозбереження (за даними В.В. Гришко) дає змогу зменшити її питому енергоемність на 36,3...73,1 ГДж на голову за рік, або на 37...55%. Це дозволяє підвищити біоенергетичний коефіцієнт молока до 11...15% замість 7,6%.

Структура повної енергоемності утримання корів у традиційних і комплексно-механізованих (у дужках) фермах, %:

▪ корми —	77,7 (73,2);
▪ будівлі та споруди —	5,8 (8,4);
▪ машини та обладнання —	4,2 (7,3);
▪ транспорт —	7,6 (8,3);
▪ жива праця —	4,7 (2,8).

Повна енергоемність утримання корови на фермі традиційного типу становить 30578,9, а на комплексно-механізованій — 30492,2 МДж.

У сукупному енергетичному балансі виробництва молока прямі витрати енергії становлять 12%, решта — непрямі витрати, що включають 29,1% енерговитрат на мінеральне удобрення кормових культур, 44,0% — на концентровані корми (40% цієї величини витрачається на вирощування кормів, 39% — на сушіння, 18% — на транспортування, 6% — на подрібнення та пресування), 2,1% — на виготовлення трав'яного борошна, 1,4% — на зберігання кормів, 4% — на техніку й обладнання, 5,6% — на тепло та освітлення у приміщеннях, 1,8% — на службові потреби.

Середньорічні прямі питомі витрати енергії на виробництво 1 кг молока становлять 0,95 МДж, непрямі — у 7 разів вище. В умовах комплексної механізації виробництва молока енерговіддача становить усього 13,6%.

У сукупній енергоемності виробництва молока питома вага кормів становить 60,4...61,4%; енергії приміщень, засобів механізації, паливно-мастильних матеріалів і електроенергії — 10,0...11,2%, теплової енергії (обігрів приміщень, підігрів води для доїльно-молочного блоку) — 22,2...22,5%.

У структурі енергоспоживання тваринницьких ферм частка прямих енерговитрат на створення й підтримання оптимального мікроклімату в приміщеннях становить 40...90%. З огляду на це визначено основні напрямки, що забезпечують їх зниження:

- відповідна конструкція будівель;
- вдосконалення обладнання, що забезпечує вентиляційне повітря.

У першому випадку необхідно підвищувати теплозахист будівель, оптимізувати термічний опір конструкцій, застосовувати раціональні об'ємно-планувальні рішення, нові матеріали. Однак потенційні, можливості цього напрямку незначні, бо навіть зниження у 2...3 рази теплових втрат через удосконалення конструкцій дозволить зменшити розрахунковий дефіцит тепла приміщення лише на 10...20%.

Можливості, що надає другий напрямок, значно ширші. Система вентиляції, яка використовується в тваринництві, має суттєві недоліки. Так, у структурі питомих витрат електричної енергії на утримання корови найбільшу питому вагу має електропривод вентиляторів (до 46,3%).

Резерви зниження витрат енергії у застосуванні вентиляторів із безступінчастим режимом переключення, що працюють з напругою від 90 до 220В і які споживають на 25...30% менше енергії, ніж ступінчасті.

У той же час з вентиляльованим повітрям видаляється значна кількість тепла, яке можна було б утилізувати, використавши, наприклад, для первинної обробки молока та нагрівання води тощо. На виконання цих процесів використовується відповідно 30,7 та 20,8%, а на освітлення — 20,2% від всій електроенергії, що витрачається на молочних фермах.

Підвищення рівня автоматизації тепловентиляційного обладнання; оптимізація управління цим обладнанням; застосування ефективних способів розподілу повітря, що забезпечують підвищення асиміляції шкідливих газів і вологи вентиляційним повітрям; використання децентралізованих вентиляційно-опалювальних установок забезпечує зменшення енерговитрат на створення оптимальних параметрів мікроклімату.

Доцільне використання технічних засобів для утилізації тепла викидного повітря і покриття дефіциту тепла приміщення. Дефіцит тепла приміщення із значним внутрішнім виділенням вологи (корівники, свинарники) прямо пропорційний їх повітрообміну.

Із метою зменшення енергоємності мікроклімату слід мати установки, які регенерують тепло, що виділяється з тваринницьких приміщень. Доцільно мати теплоутилізатори, розміщені під дахом, які дозволяти б підігрівати свіже повітря за рахунок відпрацьованого.

На діючих молочних фермах можна використовувати без значних капіталовкладень 40% конденсаційного тепла, при проектуванні нових ферм — 65...70% і задовольнити сукупну потребу ферм у теплій воді.

На фермі на 100 корів заощаджується протягом року 145 тис. кВт.год енергії. Капітальні вкладення окупаються за 2...3 роки.

Використання тепла молока, одержаного від 70 дійних корів (продуктивність — 5000 кг молока за рік), дозволяє щоденно нагрівати 200 л води до температури 55°C. Середньорічні витрати електроенергії на фермі знижуються на 100 тис. кВт-год.

Поелементний аналіз можливостей заощадження енергії на молочній фермі свідчить про наявність значних резервів. Зокрема, завдяки рекуперації тепла, що виділяється при охолодженні молока, й використанні його на нагрівання води заощаджується від 114 до 152 кВт-год енергії.

Теплонасосна установка для приготування технологічної води окупається за 6...7 років при терміні служби 10...12 років. Використання напувалок без підігріву води зменшує сукупні витрати енергії на 13...70%.

Енергоємність приготування кормосумішок для великої рогатої худоби залежить від складу поточної лінії, питомого енергоспоживання, обладнання, режимів його роботи, автоматизації процесів і коливається від 3 до 10 кВт.-год/т.

Зважаючи на те, що у технологічних лініях використовуються машини з різними параметрами продуктивності, питомі енерговитрати кормоцехів на багатьох фермах вищі за нормативні.

Витрати сукупної енергії у розрахунку на 1000 т зерна при подрібненні його на ДКМ-5 із наступним змішуванням на СЕК-0,5 становлять — 1518,5 ГДж, при плющенні його на ПЗ-3 — 3860,5, а при виготовленні комбікормів за допомогою КОРК-15 — 5375,9 ГДж, тобто у 2,5...3,5 рази вищі.

Суттєво зменшити питомі енерговитрати можна шляхом оптимального вибору комплексу обладнання кормоцеху, дотримання нормативів дозування компонентів, застосування систем автоматичного регулювання видачі кормів

Враховуючи, що процеси виробництва продукції галузі тваринництва переважно здійснюються в стаціонарних умовах, створюються сприятливі можливості використання електроенергії. Застосування електрифікованих машин у тваринництві дає змогу значно підвищити продуктивність праці. Розширення зони використання електроенергії у тваринництві доцільно не тільки з позиції зменшення витрат матеріальних ресурсів на енергію, але й з погляду скорочення витрат енергії на виробничі потреби.

Оцінювання технологій виробництва молока і м'яса за біоенергетичними показниками свідчить, що основні витрати енергії, пов'язані з використанням паливо-мастильних матеріалів (ПММ), припадають на роздавання кормів (2,5...2,8 ГДж за рік). Використання для цієї мети мобільних кормороздавачів з електроприводом замість двигунів внутрішнього згоряння понижує енергоємність процесу майже у 8 разів.

Для зниження загальної енергоємності виробництва продуктів тваринництва необхідно розробляти більш ефективні електромобільні системи транспортування й роздачі кормів, обладнані надійними індивідуальними джерелами електроенергії (типу акумуляторних батарей).

При цьому енергоємність транспортування й роздавання кормів, одержання гарячої води, обігріву приміщень скорочується у 5,5...7,3 рази. В середньому 1 кВт-год. електроенергії, використаної на виробничі процеси у тваринництві, заощаджує 15 люд.-год. трудовитрат.

Застосування електроенергії при доїнні корів, стрижці овець заощаджує — 50% робочої сили, на водопостачанні тваринницьких ферм — 70%, на силосуванні кормів — 60%. Використання електроенергії для транспортування і роздавання кормів, виробництва пари та гарячої води, нагрівання приміщень дозволяє скоротити їх енергоємність в 5,5...7,3 рази.

Позитивний вплив на організаційно-технологічні основи сільськогосподарського виробництва за рахунок застосування електроенергії обумовлює зменшення енергоємності процесів, зокрема, це:

- холодна пастеризація молока ультрафіолетовим випромінюванням;
- ультразвуковий спосіб знищення бактеріальної флори у молоці;
- аеронізація повітря в тваринницьких приміщеннях.

Основний напрямок заощадження електроенергії — це її високопродуктивне витрачання шляхом погодження потужності електрообладнання з конкретними потребами; дотримання графіка роботи електрообладнання, який унеможливує холосту роботу і неповне завантаження; підтримання електрообладнання в технічно справному стані, при якому усувається відхилення від нормативного стану.

Резерви зменшення витрат електроенергії на освітлення у заміни ламп розжарювання, що перетворюють на світло лише — 5...8% спожитої енергії, люмінесцентними лампами, корисна віддача яких — 20...30%.

Утримання молодняка ВРХ на великих фермах вимагає значних витрат електроенергії (64,2% до загальної кількості) на підтримання мікроклімату. Тут на освітлення витрачається у 7,7 рази енергії більше, ніж на відгодівельних майданчиках (табл. 63).

Таблиця 63.

Структура енергоємності виробництва яловичини при електрифікованих виробничих процесах, %

Технологічні процеси	Комплексно-механізовані ферми по відгодівлі молодняка	Відгодівельні майданчики
Прибирання гною	0,6	—
Роздавання кормів	9,5	26,8
Напування тварин	3,9	33,9
Вентиляція приміщень	64,2	—
Переробка гною	2,7	—
Освітлення	12,1	22,6
Інші потреби	7,0	16,8
Всього	100,0	100,0

В умовах енергетичної кризи варто змінити підходи до розміщення поголів'я, зважаючи на економічну доцільність енергозбереження.

Із 905 МДж енерговитрат для видалення гною ВРХ на засоби механізації припадає 161, на електроенергію — 133, на паливно-мастильні матеріали — 611 МДж.

Важливим резервом зниження енергоємності виробництва молока при прив'язному утриманні корів є перехід на доїння в доїльних залах. Витрати праці на разове доїння корів на установках УДТ-8, УДЕ-8А та УДА-16А зменшуються в 2...3 рази відносно агрегатів ДАС-2Б і АДМ-8. Витрати енергії на доїння корів на установках УДА-8 і УДА-16 та первинну обробку молока складають 1534,8 і 1489,3 МДж на голову у рік.

За показником витрат енергії на центнер приросту молодняка великої рогатої худоби за ефективністю є технологія безприв'язного утримання на глибокій підстилці, потім — з використаннями комбібоксів і прив'язного

утримання. При цьому найбільше заощаджується паливно-мастильні матеріали (ПММ) та електроенергія.

Структура повної енергоємності виробництва свинини, %:

- корми — 68,1...93,5;
- паливо — 2,27...23,85;
- машини та обладнання — 1,06...7,85;
- електроенергія — 0,91...6,29;
- найбільша частка витрат електроенергії припадає на електропривід вентиляційних установок — 44,0...55,3%;
- жива праця — 0,66...2,13;
- тваринницькі будівлі — 0,07...0,11%.

Розмір ферми і система утримання свиней суттєво не впливають на питому енергоємність. Технологічні особливості утримання свиней обумовлюють порівняно меншу різницю енергоємності виробництва свинини на традиційних і комплексно-механізованих свинофермах — 16,7%. Тому структура енерговитрат багато в чому подібна. Найбільша частка витрат електроенергії припадає на електропривід вентиляційних установок — 44,0...58,3%.

Таким чином, щоб уникнути значного зростання енергоємності виробничих процесів у тваринництві за рахунок їх теплофікації, доцільно здійснити такі заходи:

- ущільнення тварин і птиці у приміщеннях, довівши їх кількість до оптимального значення;
- зменшення втрат енергії через огорожувальні конструкції будівель шляхом підвищення теплового захисту;
- застосування для підігрівання молодняка худоби теплоакумуючих електронагрівачів замість електрокалориферів;
- використання для підігрівання води рекупераційних установок, які утилізують тепло, що виділяється при охолодженні молока;
- регенерація тепла, що виводиться разом з повітрям з тваринницьких приміщень;
- застосування для опалення і кондиціонування петротермальних систем (трубопроводів, прокладених на певній глибині, через які вентилятори прокачують повітря, що використовується для нагрівання взимку, а влітку — для охолодження приміщень);
- удосконалення вентиляційних систем тваринницьких приміщень шляхом автоматизації управління повітророзподілу, асиміляції шкідливих газів і вологи у вентилярованому повітрі;
- подавання свіжого повітря у зону знаходження тварин і птиці та локальне виведення відпрацьованого повітря;
- ізолювання трубопроводів;
- дотримання нормативного режиму горіння у котлах, оптимальної температури води у системах опалення;

- недопущення накипу на стінках котлів; заміна водонагрівальних котлів на твердому і рідкому паливі електроводонагрівачами та електропароутворювачами.

Технічні заходи передбачають:

- автоматизацію управління електронагрівальних і освітлювальних установок, систем водопостачання, установок мікроклімату, електроприводів тощо;
- відключення електронагрівальних установок у години максимального навантаження енергосистеми;
- погодження потужності нагрівальних елементів з тепловою продуктивністю установок;
- оптимізацію завантаження електродвигунів;
- індивідуальну компенсацію потужності, що споживається електродвигуном;
- застосування газорозрядних ламп освітлення;
- обмеження напруги в освітлювальній електромережі вночі;
- компенсацію реактивної потужності на електростанціях за допомогою конденсаторних установок;
- проведення зустрічного регулювання напруги;
- заміну електрокалориферів розподільчими електронагрівальними установками (у свинарниках — електронагрівальними підлогами, в телятниках — електронагрівальними стінами).

Загалом, основними джерелами зменшення енергоємності виробництва продукції тваринництва є:

- підвищення продуктивності тварин;
- оптимізація чисельності поголів'я;
- поліпшення породного складу худоби і птиці;
- застосування енергоощадних технологій утримання поголів'я;
- дотримання головних принципів організації виробництва (потоковості, ритмічності, синхронності).

Одним із найефективніших способів трансформації енергії біомаси, зокрема енергії гною, є анаеробна ферментація гною для отримання метану тобто, реальна можливість отримання енергії з гною, що отримують за безпідстилочного утримання тварин шляхом метанового бродіння.

За температури 31°C 1 кг органічної маси дає 0,8...1,0 м³ біогазу. Якщо врахувати, що від 40 до 50% органічної речовини гною втрачається у процесі метаногенезу і від 1 м³ біогазу, який є сумішшю метану й вуглекислого газу, отримують 20...25 МДж енергії, то очевидні переваги широкого застосування цього способу.

У виробничих дослідах у Швеції у розрахунку на одну корову за добу було отримано 2 м³ біогазу. За енергетичним еквівалентом отриманий на одній фермі біогаз може забезпечити потребу в енергії двох ферм.

Тема 17.

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЙ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

§ 17.1.

Загальні положення методики визначення енергомісткості при виробництві сільськогосподарської продукції

При аналізі економічної ефективності технологій сільськогосподарського виробництва, використання комплексів машин і окремих агрегатів поза увагою залишається енергоємність і екологічність сільгоспвиробництва. Поза увагою залишаються витрати непоновлюваної енергії і рівень негативного впливу механізованого сільгоспвиробництва, перш за все, на ґрунт. Крім того, при формуванні технологій необхідно мати можливість визначення енергоємності їх складових: окремих машин, технологічних матеріалів, тощо. Для оцінки агротехнологій необхідно визначити структуру витрат антропогенної енергії на вирощування та збирання продукції.

Енергоспоживання в процесі виробництва сільськогосподарської продукції є трансформацією виробничих (енергетичних) факторів у продукцію. Трудові, матеріальні й фінансові ресурси, які використовуються при виробництві аграрної продукції, мають єдину енергетичну основу, що дозволяє користуватись енергетичним аналізом технологій, які застосовуються.

В сільськогосподарському виробництві на вирощування та збирання урожаю витрачаються два види енергії:

- непоновлювана тобто викопна (нафта, природний газ, вугілля, ядерне паливо);
- поновлювана або природна (енергія сонця, вітру, річок, біомаса).

Вони фактично доповнюють одна одну при виконанні технологічних процесів у землеробстві.

За даними О.К. Медведовського та П.І. Іваненка, М.М. Сєвернева, В.А. Токарева та інших суть енергетичної оцінки полягає в тому, що ефективність технології визначається відношенням кількості енергії, що отримана з врожаєм, до кількості витраченої непоновлюваної енергії.

При виборі агрегатів порівнюють кількість витраченої кожним з них непоновлювальної енергії на виконання одиниці роботи в однакових умовах.

Крім того, енергетичний аналіз дозволяє встановити екологічно допустимі межі енергонасичення на одиницю площі.

Так, А.А. Жученко вважає, що «затрати непоновлювальної енергії, що досягають 20...30 ГДж/га за рік, є межею, за якою подальше збільшення антропогенних навантажень в агроєкосистемах стає реально небезпечним для екологічної рівноваги природного середовища, оскільки перевищує її компенсаторний потенціал».

За А.В. Каверінім, ця межа повинна дорівнювати не більш 15 ГДж/га за рік. А.А. Созінов та Ю.Ф. Новіков, узагальнивши дані К. Боргетрема і М. Адамовича по агросистемах США та деяких європейських країн, пояснюють

обмеження в насиченості агросистем енергією біоенергетичним коефіцієнтом корисної дії, який рахується за відношенням енергії продукції до витраченої. Названі автори вважають, що за сумарного енерго-навантаження 13,6 ГДж/га досягається максимальний коефіцієнт корисної дії. Але ці межі в сучасних умовах вже перевищені, хоч і знижується ККД агросистем. При цьому відмічається, що енергооцінка враховує тільки непоновлювану, викопну енергію, що пов'язана з діяльністю людини, і зовсім не враховує додаткову енергію сонячного випромінювання і ґрунту, зокрема гумусу.

На основі вищезазначених даних встановлено такі межі сумарного енергонавантаження за рік на 1 га:

- 1) відносно оптимальна — до 15 ГДж;
- 2) допустима 15...30 ГДж/га;
- 3) екологічно недопустима — більше 30 ГДж/га.

Враховуючи те, що при розробці ресурсозберігаючих технологій необхідно дбати і про здешевлення сільгосппродукції, актуальним є питання аналізу складових енерговитрат, як по видах, так і по операціях.

У зв'язку з цим виникає необхідність енергетичного аналізу та оцінки технологічних процесів виробництва, в першу чергу, провідних сільськогосподарських культур та машинно-тракторних агрегатів (МТА), що виконують механізовані операції. Подібний аналіз вже широко застосовують в сільському господарстві США, ряду європейських країн, зокрема в Україні, Росії, в Молдові та інших. Для цього розроблено відповідні методичні рекомендації, а також державний і міжнародний стандарти.

Отже аналіз витрат енергії, що не поновлюється, на отримання певного врожаю, дозволяє визначити економічну доцільність і екологічну безпечність при виробництві сільгоспкультур, що дає можливість дотримання Закону України про енергозбереження (1994 р.) та виконання відповідної держпрограми з економії енергоресурсів.

Всі види трудових і виробничих затрат у сільському господарстві можуть бути досить точно визначені в енергетичних одиницях (еквівалентах).

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ЕКВІВАЛЕНТ – це кількість непоновлюваної енергії, яка витрачається на одержання 1 кг (1 л) маси і визначається в мегаджоулях.

При визначенні цього еквівалента, наприклад, в 1 кг маси трактора ураховується енергія, яка витрачається на добування залізної руди, вугілля, їх перевезення, виплавляння металу, виготовлення самої машини. Це так звана матеріалізована енергія. Енергетичні еквіваленти визначені на техніку, електроенергію, паливо, добрива, пестициди, транспортування, переробку і зберігання продукції, на затрати робочої сили (Додаток 2).

Протягом експлуатації враховується також затрати на амортизацію, ремонт, технічне обслуговування машин та обладнання.

Повна енергоємність виробництва продукції, роботи та послуг у сільському господарстві має такі складові:

- а) затрати енергії трудових ресурсів;

- б) прямі затрати енергії палива і електроенергії;
- в) енергоємність використання сільськогосподарської техніки;
- г) затрати енергії на вихідні технологічні матеріали (насіння, добрива, пестициди, корми, підстилка та інше);
- д) енергоємність основних засобів виробництва;
- е) затрати енергії на зрошення;
- ж) затрати енергії на відновлення родючості ґрунту.

Методикою визначення енергомісткості виробництва сільськогосподарської продукції передбачено облік непоновлювальної енергії на основі типових або фактичних виробничих технологій, що використовуються в господарствах.

По кожній технологічній операції ураховують склад машинно-тракторного агрегату або технічні засоби виконання операції, норму виробітку за годину змінного часу, норму витрати палива на одиницю роботи, обсяг роботи, норми витрати насіння, добрив, пестицидів, води та інших матеріалів. Для здійснення енергооцінки введено додаткові дані: енергетичні еквіваленти одиниці маси витратних матеріалів, години роботи одиниці маси технічних засобів та механізаторів і маси технічних засобів.

Енергооцінка складових технологічних процесів обчислюється за певною методикою на основі довідкових даних з енергетичних еквівалентів засобів механізації та інших компонентів технології, виходячи з їх маси та з врахуванням енергії сільськогосподарської продукції.

Застосування єдиного методу енергетичної оцінки машин і технології виробництва сільськогосподарської продукції дозволяє об'єктивно оцінити енергоємність технологічних процесів і операцій, що виконуються різними засобами механізації і обґрунтувати шляхи її зниження.

Енергетичний показник характеризує загалом прямі і непрямі витрати енергії на виробництво одиниці продукції. При цьому витрати трудових ресурсів, палива, металу, добрив та інших необхідних ресурсів оцінюються в єдиних порівняльних одиницях (МДж/т, МДж/кг, МДж/га).

В методиці прийнято такі скорочення:

- ПР — продукція рослинництва;
- ПТ — продукція тваринництва;
- ПРТ — продукція рослинництва та тваринництва;
- ВТМ — вихідні технологічні матеріали: насіння, добрива, пестициди та інші;
- ВПСМ — вихідні продукція, сировина, матеріали;
- ОВФ — основні виробничі фонди, які містять машинні агрегати МА та виробничі будівлі та машинне обладнання для ремонту і технічного обслуговування машинних агрегатів;
- МА — машинні агрегати, які застосовано для вирощування і збирання ПР.

Повну енергоємність ПРТ у мегаджоулях — тобто сумарні енергозатрати, які необхідні для виробництва одиниці ПРТ, визначають за формулою:

$$E_{ПРТ} = E_{ПЕ} + E_{ВТМ} + E_{Р} + E_{ОВФ}$$

де

- $E_{ПЕ}$ — повна енергоємність енергоресурсів, необхідних безпосередньо для виробництва одиниці ПРТ;
- $E_{ВТМ}$ — повна енергоємність ВТМ, необхідних для виробництва одиниці ПРТ;
- $E_{Р}$ — повна енергоємність (відтворення) робочої сили під час виробництва одиниці ПРТ;
- $E_{ОВФ}$ — повна енергоємність ОВФ, амортизованих під час виробництва одиниці ПРТ;

У зв'язку з тим, що охорона навколишнього середовища визначається при проведенні природоохоронних заходів з використанням меліоративних робіт, вона за даною методикою не обчислюється.

Методики визначення повної енергоємності виробництва продукції рослинництва і тваринництва, маючи загальний підхід, мають і суттєві відмінності. Тому вони викладаються окремо.

§ 17.2.

Визначення повної енергоємності виробництва продукції рослинництва

Повну енергоємність виробництва ПР на площі 1 га $E_{ПР}$ у мегаджоулях обчислюють за формулою

$$E_{ПР} = E_{ПЕ} + E_{ВТМ} + E_{Р} + E_{ОВФ} \text{ МДж/га}$$

де

- $E_{ПЕ}$ — повна енергоємність енергоресурсів, необхідних безпосередньо для виробництва ПР на площі 1 га, МДж/га;
- $E_{ВТМ}$ — повна енергоємність ВТМ, необхідних для виробництва ПР на площі 1 га, МДж/га;
- $E_{Р}$ — повна енергоємність (відтворення) робочої сили під час виробництва ПР на площі 1 га, МДж/га;
- $E_{ОВФ}$ — повна енергоємність ОВФ, амортизованих під час виробництва ПР на площі 1 га, МДж/га.

Визначення складових енергоємності технологічного процесу виконується наступним чином.

Повна енергоємність енергоресурсів, що їх витрачають безпосередньо для виробництва ПР на площі 1 га, —

$$E_{ПЕ} = \sum_{i=1}^n E_{i} \cdot K_{i}$$

де

E_E — повна енергоємність електроенергії для виробництва PP , яка зібрана з площі 1 га, МДж/га.

Ця енергія як і теплова в основному використовується на стаціонарі, наприклад при післязбиральній обробці урожаю;

$$E_E = \sum_{i=1}^m \frac{N_i q_e t_i}{U_K} \text{ МДж/га,}$$

де

m — кількість груп споживачів електроенергії;

q_e — енергетичний еквівалент електроенергії, МДж/кВт·год;

N_i — встановлена потужність i -го споживача електроенергії, кВт;

t_i — час роботи електроприводу i -ої машини для виробництва, год/т;

n_i — кількість i -тих споживачів електроенергії;

U_K — урожайність основної культури, т/га.

$E_{ПМА}$ — повна енергоємність палива для МА, що витрачається при виробництві PP на площі 1 га, МДж/га дорівнює —

$$E_{ПМА} = \sum_{i=1}^m \frac{q_n g_i}{U_K} \text{ МДж/га,}$$

де

m — кількість типів МА, які виконують технологічний процес вирощування та збирання PP ;

q_n — енергетичний еквівалент n -го виду палива, МДж/кг;

g_i — питома витрата палива i -м МА, кг/га, яка береться з технологічної карти або визначається за формулою:

$$g = \frac{g_e N_n K_3}{W_T} \text{ кг/га,}$$

де

g_e — питома витрата палива, кг/кВт·год;

N_n — номінальна потужність двигуна, кВт;

K_3 — коефіцієнт завантаження двигуна (для енергомістких операцій 0,80...0,95, для малоенергомістких 0,60...0,70);

W_T — продуктивність МА за 1 годину змінного часу, га/год.

$E_{ПА}$ — повна енергоємність палива для автотранспортних засобів (автомобілів та автомобілів із причепами), які застосовуються у технології для перевезення PP , яка зібрана з 1 га дорівнює

$$E_{ПА} = \sum_{i=1}^m \frac{W_{ПА} E_{ПА}}{U_K} \text{ МДж/га,}$$

де

- q_n — енергетичний еквівалент n -го виду палива, МДж/кг;
 g_{iA} — питомі витрати палива для перевезення 1-ї тони PP i -м типом автотранспортних засобів, кг/т, значення яких береться з технологічної карти або визначається за формулою:

$$g_{iA} = \frac{H_A \cdot a_A}{100} \cdot \gamma_{П} \cdot Q_A \cdot E_T$$

де

- H_A — лінійна норма витрат палива на 100 км пробігу, л;
 a_A — збільшення лінійної норми витрат палива в залежності від категорії дороги та інших факторів, %;
 L — відстань перевезень, км;
 $\gamma_{П}$ — щільність палива, кг/л;
 Q_A — маса вантажу, який перевозиться (вантажопідйомність автотранспортних засобів), т.
 E_T — повна енергоємність твердого, газоподібного та інших видів палива, що їх витрачають для виробництва PP , яка збирається з площі 1 га, МДж/га, дорівнює

$$E_T = \sum_{i=1}^n Q_{Mi} \cdot M_i \text{ МДж/га,}$$

де

- n — кількість типів автотранспортних засобів;
 q_{mi} — енергетичний еквівалент палива відповідно типу двигуна автотранспортних засобів, МДж/кг;
 M_i — маса палива i -го виду, що витрачається для виробництва 1-ї тони PP , МДж/т.

Повна енергомісткість ВТМ (насіння, добрив, пестицидів та інші технологічні матеріали, а також води для зрошення) при виробництві PP з площі 1 га, МДж/га визначається як

$$E_{ВТМ} = \sum_{i=1}^n n_i \cdot q_{mi} \cdot M_i \text{ МДж/га,}$$

де

- $n_H, n_{MD}, n_{OD}, n_{П}, n_B$ — норма застосування відповідно насіння, органічних та мінеральних добрив, пестицидів і води для зрошення, кг (т) (m^3)/га. Норма застосування органічних та мінеральних добрив урахує енергопотенціал ґрунту та витрати енергії на його відтворення.

Норма застосування органічних та мінеральних добрив урахує енергопотенціал ґрунту та витрати енергії на його відтворення.

$e_H, e_{MD}, e_{OD}, e_P, e_B$ — повна енергоємність (енергетичні еквіваленти) ВТМ, МДж/кг(т)(м³) відповідно: насіння, мінеральних та органічних добрив, пестицидів, води.

Витрати енергії на зрошення за даними Калашникова К.Г. складають біля половини всіх витрат в зрошувальному землеробстві. Енергетичні еквіваленти витрат на зрошення при вирощуванні основних сільськогосподарських культур за даними Жученко А.А. і Казанцеві Э.Ф. змінюються в межах 21366 до 50690 МДж/га. Для спрощення розрахунків при визначенні енергетичної ефективності агротехнологій в умовах зрошення повною енергоємністю (енергетичним еквівалентом) 1 м³ поливної води вважається $e_B = 2$ МДж/м³.

T_{OD} — строк дії органічного добрива, $T_{OD} = 3$ роки.

Повна енергоємність (відтворення) робочої сили під час виробництва ПР з площі 1 га, МДж/га, тобто сукупні затрати живої праці, обчислюється за формулою

$$E_{PO} + E_{PD} + n_{ZO} + n_{ZD} + E_{OV} + E_{OB} + E_{MA} + E_{TZ} + S \cdot e_B$$

де

e_{PO}, e_{PD} — повна енергоємність 1 люд.-год затрат праці відповідно основних (трактористи, комбайнери та інші) і допоміжних (сівальники, вантажники та інші) сільськогосподарських робітників, МДж/люд.-год (енергетичний еквівалент затрат живої праці – додаток 1);

n_{ZO}, n_{ZD} — питомі трудовитрати відповідно основних і допоміжних сільськогосподарських робітників на виробництво ПР з врахуванням оплати праці в галузі, люд.-год./га. Вони підраховуються за допомогою технологічних карт для вирощування і збирання ПР.

Повна енергоємність ОВФ, амортизованих під час виробництва ПР з площі 1 га, МДж/га визначається як

$$\frac{E_{OV} + E_{OB} + E_{MA} + E_{TZ} + S \cdot e_B}{T_{OV} + T_{OB} + T_{MA} + T_{TZ} + S \cdot e_B} = \text{МДж/га,}$$

де

E_C — повна енергоємність будівель (споруд) машинного двору, амортизованих під час виробництва ПР, МДж;

E_O — повна енергоємність обладнання машинного двору, амортизованих під час виробництва ПР, МДж;

E_{MA} — повна енергоємність МА, амортизованих під час вирощування та збирання ПР, МДж/га;

E_{TZ} — повна енергоємність автотранспортних засобів, амортизованих під час вирощування та збирання ПР, МДж/га;

S — площа виробництва ПР, га.

Повна енергоємність будівель (споруд) машинного двору (гаража, майстерні та інші), амортизованих під час виробництва ПР ЕС, МДж визначають за формулою

$$E_{\text{БВД}} = \frac{K_0}{100} \cdot e_c \cdot V_{\text{БВД}} \cdot K_{\text{АБ}}, \text{ МДж},$$

де

- e_c — повна енергоємність 1 м^3 будівлі машинного двору (додаток 2);
- K_0 — коефіцієнт, що показує, яка частка певної ПР у вартісному виразі складає від загального обсягу виробництва продукції господарства;
- $K_{\text{АБ}}$ — нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію будівель машинного двору, % ($K_{\text{АБ}} = 5\%$);
- $V_{\text{БВД}}$ — загальний об'єм будівель, м^3 .

Повна енергоємність обладнання машинного двору, амортизованого під час вирощування та збирання ПР E_0 , — МДж визначається як

$$E_0 = \frac{K_{\text{АО}}}{100} \cdot e_0 \cdot m_0, \text{ МДж},$$

де

- e_0 — повна енергоємність 1 кг обладнання машинного двору;
- $K_{\text{АО}}$ — нормативні коефіцієнти відрахувань на амортизацію обладнання машинного двору, % ($K_{\text{АО}} = 15\%$);
- m_0 — маса обладнання машинного двору, кг .

Повна енергоємність комплексу МА $E_{\text{МА}}$, амортизованих під час вирощування та збирання ПР, МДж складається з повної енергоємності амортизованих енергетичних засобів, сільськогосподарських машин і розраховується за формулою

$$E_{\text{МА}} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{a_{\text{Р}i}}{100} \cdot m_{\text{ЕЗ}i} + \frac{a_{\text{Т}i}}{100} \cdot m_{\text{СГМ}i} \right) \cdot \text{МДж/га}$$

де

- i — індекс типу МА;
- $a_{\text{Р}i}$ — коефіцієнти відрахувань на амортизацію і капітальний ремонт енергетичного засобу та сільськогосподарської машини i -ого машинного агрегату, $a_{\text{Р}i} = 15\%$;
- $a_{\text{Т}i}$ — коефіцієнти відрахувань на поточний ремонт і технічне обслуговування енергетичного засобу та сільськогосподарської машини i -ого машинного агрегату, $a_{\text{Т}i} = 6,5\%$;
- $m_{\text{ЕЗ}i}, m_{\text{СГМ}i}$ — маса відповідно енергетичного засобу та сільськогосподарської машини i -го машинного агрегату, амортизованих під час виробництва ПР, кг ;

E_{Ezi}, E_{CGMi} — питомий енергетичний еквівалент — повна енергоємність, яка віднесена до 1 години 1 кг маси відповідно окремого енергетичного засобу або сільськогосподарської машини i -го машинного агрегату технологічного комплексу, МДж/(кг год.);

W_T — продуктивність за 1 годину змінного часу i -ого МА, га/год.;

K_{MA} — кількість МА.

Повна енергоємність комплексу транспортних засобів, які застосовуються у технологічному комплексі і амортизовані під час виробництва ПР, складається з повної енергоємності амортизованих енергетичних засобів (тракторів та автомобілів) та причепів і розраховується за формулою

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_{Ezi} \cdot m_{Pi}}{W_{Ti}} \cdot U \quad \text{МДж/га,}$$

де

i — індекс типу транспортного засобу;

m_{Pi} — маса причіпа i -го транспортного засобу, амортизованого під час виробництва ПР, кг;

E_{Ezi} — питомий енергетичний еквівалент - повна енергоємність, яка віднесена до 1 години 1 кг маси відповідно окремого причіпа i -го транспортного засобу технологічного комплексу, МДж/(кг год.);

W_{Ti} — продуктивність за 1 годину змінного часу i -ого транспортного засобу, т(м³)/год.;

U — урожайність ПР або норма внесення технологічного матеріалу, т/га, м³/га.

Енергетична ефективність технології виробництва ПР оцінюється коефіцієнтом енергетичної ефективності:

$$K_{EE} = \frac{E_{ПР}}{E_{\Sigma}}$$

де

$E_{ПР}$ — кількість енергії, що одержана з врожаєм на 1 га,

$$\frac{E_{\alpha O} \cdot \alpha_{\Pi}}{U_{\Pi}}$$

де

α_O, α_{Π} — повна енергоємність 1 т маси відповідно основної і побічної ПР;

U_{Π} — урожайність побічної ПР, т/га.

Рівень екологічності технології виробництва ПР визначається як

$$K_{EK} = \frac{EU}{PEH}$$

де

PEH — екологічно допустима межа енергонасиченості технологічного процесу виробництва ПР, $PEH = 30000$ МДж/га за 1 рік.

Приклади оцінки енергомісткості виробництва продукції рослинництва. Для визначення енергомісткості виробництва продукції рослинництва застосовують типові технологічні карти, які розроблені стосовно основних сільськогосподарських зон і довідкові дані енергетичних еквівалентів основних виробничих ресурсів (Додаток 2).

За технологічною картою встановлюють повний перелік робіт при вирощуванні і збиранні культур, якісні показники технологічних процесів (норма посіву, внесення добрив, пестицидів), віддаль перевезень, склад агрегатів, їх продуктивність, витрати палива, праці.

- *Визначення енергомісткості технологічного процесу транспортування внесення органічних добрив.*

МА складається з трактора ЮМЗ-6АКЛ і машини МТО-6 для внесення твердих органічних добрив. Норма внесення органічних добрив 35 т/га, віддаль перевезень 3 км, норма витрат палива 19,8 кг/га, продуктивність 0,3 га/год.

Повна енергоємність палива для МА, що витрачається при транспортуванні внесенні органічних добрив. на площі 1 га дорівнює

$$E_{ПМА} = \sum_{i=1}^n Q_i = 52,8 \cdot 19,8 = 1045 \text{ МДж/га.}$$

Повна енергомісткість органічного добрива при виробництві ПР з площі 1 га визначається як

$$\frac{1045}{35} = 29,8 \text{ МДж/га.}$$

Повна енергоємність (відтворення) робочої сили для транспортування і внесення органічних добрив під час виробництва ПР з площі 1 га обчислюється за формулою

$$\frac{1045}{0,3} = 3483,3 \text{ МДж/га.}$$

Повна енергоємність комплексу МА, амортизованого під час транспортування і внесення органічних добрив розраховується за формулою

$$E_{\text{МА}} = \sum_i \frac{K_i(a_i + q_i)(n_i E_{\text{СЗ}})}{P_i} = 1045$$

$$\frac{(153)(153000)1}{100} = 163,3$$

Повна енергомiсткiсть технологiчного процесу транспортування i внесення органiчних добрив складає:

$$E = 1045 + 4900 + 184,2 + 163,3 = 6292,5 \text{ МДж/га.}$$

- *Визначення енергомiсткостi технологiчного процесу збирання урожаю озимої пшеници i її транспортування.*

Збирально-транспортувальний комплекс складається з зернозбирального комбайна КЗСР-9 «Славутич» з хедером Х-6 i автомобiля КрАЗ-250. Урожайнiсть дорiвнює — 3,5 т/га, вiддаль перевезень 3 км, норма витрат палива комбайном — 12,4 кг/га при продуктивностi — 2,3 га/год, норма витрат палива автомобiлем 0,1 кг/т при продуктивностi 24 т/год.

Повна енергоємнiсть палива для збирання зерна на 1 га дорiвнює

$$E_{\text{ПТ}} = \sum_{\text{А}}^m q_{\text{А}} = 52,8 \cdot 12,4 = 655 \text{ МДж/га.}$$

Повна енергоємнiсть (вiдтворення) робочої сили для пiд час збирання зерна з площi 1 га обчислюється за формулою

$$E_{\text{ВР}} = 60,8 \cdot 0,43 = 26,1 \text{ МДж/га.}$$

Повна енергоємнiсть комбайна, амортизованого пiд час збирання зерна розраховується за формулою

$$E_{\text{МА}} = \sum_i \frac{K_i(a_i + q_i)(n_i E_{\text{СЗ}})}{P_i} =$$

$$\frac{(153)(153000)1}{100} = 240,1$$

Повна енергоємнiсть палива для автотранспортних засобiв, якi застосовуються у технологiї для перевезення ПР, яка зiбрана з 1 га дорiвнює

$$E_{\text{ПТ}} = \sum_{\text{А}} q_{\text{А}} = 52,8 \cdot 0,1 \cdot 3,5 = 18,5 \text{ МДж/га.}$$

Повна енергоємнiсть (вiдтворення) робочої сили для пiд час перевезення зерна з площi 1 га обчислюється за формулою

$$E_{\text{авт}} = 60,3 \cdot 0,04 \cdot 3,5 = 8,4 \text{ МДж/га.}$$

Повна енергоемність автомобіля, амортизованого під час перевезення зерна розраховується за формулою

~~$$E_{\text{авт}} = 60,3 \cdot 0,04 \cdot 3,5 = 8,4 \text{ МДж/га.}$$~~

Повна енергоемність збирання і транспортування зерна з площі 1 га складає

$$E = 655 + 26,1 + 240 + 18,5 + 8,4 + 4,1 = 952,1 \text{ МДж/га.}$$

§ 17.3.

Визначення повної енергомiсткостi виробництва продукцiї тваринництва

Повну енергоемність виробництва продукції тваринництва $E_{\text{пт}}$ у мегаджоулях на одиницю продукції (1 кг) обчислюють за формулою:

~~$$E_{\text{пт}} = E_{\text{пе}} + E_{\text{впсм}} + E_{\text{р}} + E_{\text{овф}} \text{ МДж/кг,}$$~~

де

$E_{\text{пе}}$ — повна енергоемність енергоресурсів, необхідних для виробництва продукції тваринництва, МДж/кг;

$E_{\text{впсм}}$ — повна енергоемність ВПСМ, необхідних для виробництва продукції тваринництва, МДж/кг;

$E_{\text{р}}$ — повна енергоемність відтворення робочої сили під час виробництва продукції тваринництва, МДж/кг;

$E_{\text{овф}}$ — повна енергоемність основних виробничих фондів, амортизованих під час виробництва продукції тваринництва, МДж/кг;

Повна енергоемність енергоресурсів, що їх витрачають безпосередньо для виробництва продукції тваринництва, дорівнює:

~~$$E_{\text{е}} = \frac{1}{W} \sum W_i \text{ МДж/кг,}$$~~

де

$E_{\text{е}}$ — затрати сукупної енергії на споживану електроенергію, МДж/кг.

~~$$E_{\text{е}} = \frac{1}{W} \sum W_i \text{ МДж/кг,}$$~~

де

W — загальний річний обсяг виробленої основної товарної продукції, кг;

- m — кількість груп споживачів електроенергії;
 q_e — енергетичний еквівалент електроенергії, МДж/кВт·год;
 N_i — встановлена потужність i -го споживача електроенергії, кВт;
 t_i — час роботи електроприводу i -ої машини, год/рік;
 n_i — кількість i -тих споживачів електроенергії;
 $E_{ПММ}$ — затрати сукупної енергії на споживані паливно-мастильні матеріали:

$$E_{ПММ} = \sum_{i=1}^m N_i q_e t_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- m — кількість груп машин, установок;
 q_{ni} — енергетичний еквівалент i -го виду паливо-мастильних матеріалів, МДж/кг;
 g_{ni} — питома витрата палива i -ою машиною, кг/год;
 n_i — кількість i -тих установок, машин;
 t_i — час роботи i -ої машини, установки за рік;
 E_T — затрати сукупної енергії на споживані тверді, газоподібні та інші види палив

$$E_T = \sum_{i=1}^n q_{ni} g_{ni} t_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- n — кількість видів палива;
 q_{mi} — енергетичний еквівалент i -го виду палива, МДж/кг;
 M_i — маса палива i -го виду, що споживається протягом року.

Повна енергоємність ВПСМ для виробництва продукції тваринництва складається:

$$E_{РТ} = \sum_{i=1}^m q_{mi} M_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- $E_{РТ}$ — повна енергоємність відновлення поголів'я стада (ремонтні тварини):

$$E_{РТ} = \sum_{i=1}^m q_{mi} M_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- m — кількість вікових груп тварин;
 q_{mi} — енергетичний еквівалент вирощування однієї i -го виду ремонтної тварини, МДж/рік;
 n_i — кількість ремонтних тварин i -го віку;
 $E_{КВ}$ — повна енергоємність виробництва кормів:

$$E_{KB} = \frac{1}{V_A} \sum_{i=1}^n q_{vki} B_i C_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- n — кількість видів корму;
 q_{vki} — енергетичний еквівалент на виробництво сухої речовини i -го виду корму, МДж/кг;
 B_i — кількість i -го виду корму, що споживається тваринами протягом року, кг;
 C_i — вміст сухої речовини в 1 кг i -го корму, кг/кг;
 E_{KB} — повна енергоємність підготовки кормів:

$$E_{KPI} = \frac{1}{V_A} \sum_{i=1}^n q_{kni} B_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- q_{kni} — енергетичний еквівалент підготовки сухої речовини i -го виду корму, МДж/кг;
 E_B — повна енергоємність підготовки споживаної тваринами протягом року води:

$$E_B = \frac{q_v}{V_A} \sum_{i=1}^m g_v n_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- m — кількість вікових груп тварин і птиці;
 q_v — енергетичний еквівалент води — $2,3 \text{ МДж/м}^3 = const$;
 g_v — питоме споживання води i -тих вікових груп тварин і птиці, $\text{м}^3/\text{гол в рік}$;
 n_i — кількість тварин і птиці i -х вікових груп;
 E_{PI} — повна енергоємність виробництва підстилки:

$$E_{PI} = \frac{1}{V_A} \sum_{i=1}^m q_{ni} B_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- m — кількість видів підстилки;
 q_{ni} — енергетичний еквівалент сухої речовини на виробництво i -го виду підстилки, МДж/кг;
 B_i — кількість підстилки i -го виду, кг;
 L_i — вміст сухої речовини в 1 кг i -го підстилки, кг/кг;
 E_{BPI} — повна енергоємність використаних протягом року ветеринарних препаратів:

$$E_{BPI} = \frac{1}{V_A} \sum_{i=1}^m q_{ni} B_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- m — кількість найменувань ветеринарних препаратів;
 $q_{внi}$ — енергетичний еквівалент i -го виду ветеринарного препарату, МДж/шт;
 K_i — кількість ветеринарних препаратів i -го виду, що використані протягом року, шт.

Повна енергоємність (відтворення) робочої сили під час виробництва продукції тваринництва E_P :

$$E_P = \frac{1}{W_A} \sum_{i=1}^m M_i \text{ МДж/кг,}$$

де

- m — кількість груп професій, що необхідні для виробництва ПТ;
 q_{pi} — енергетичний еквівалент затрат праці робітників ферми, МДж/люд.-год.;
 n_i — кількість працівників i -ої професії;
 t_i — кількість годин, що відпрацьовані одним працівником i -ої професії за рік, год.

$E_{ОВФ}$ — повна енергоємність ОВФ (машин та обладнання, будівель і споруд) амортизованих під час виробництва продукції тваринництва, дорівнює:

$$E_{ОВФ} = \frac{E_{ОВФ}}{W_A} \text{ МДж/кг,}$$

де

$E_{ЗМ}$ — енергоємність засобів механізації:

- для стаціонарного технологічного обладнання:

$$E_{ЗМ} = \frac{E_{ЗМ}}{W_A} \text{ МДж/кг,}$$

- для тракторів і самохідних шасі:

$$E_{ЗМ} = \frac{E_{ЗМ}}{W_A} \text{ МДж/кг,}$$

- для автомобільного транспорту:

$$E_{ЗМ} = \frac{E_{ЗМ}}{W_A} \text{ МДж/кг,}$$

де

- $m_{сир}$ — маса сировини, що переробляється, т/рік;
 Q_m — продуктивність обладнання, т/год;
 q_i — енергетичний еквівалент машини, що входить до

- обладнання i -го типу, МДж/кг;
- G_{mi} — маса i -ої машини, кг;
- α_p, α_{mo} — річні нормативи відрахування на реновацію і ремонт за типами машин, %;
- T_{ni} — річне нормативне завантаження i -ої машини, год;
- m_{mm} — річна маса матеріалу, що транспортується, т;
- L_i — плече перевезення сировини, матеріалів, тварин тощо, км;
- h_i — питома витрата вантажу на одиницю продукції, кг/кг;
- β_i — коефіцієнт використання пробігу;
- α'_p, α'_{mo} — річні відрахування на реновацію, ТО і поточний ремонт i -ої машини, яка входить до складу автопоїзда (автомобіль і причеп), на 1000 км пробігу, %;
- E_B — енергоємність будівель і споруд:

$$E_B = 1 \sum_{i=1}^n \frac{G_{mi}}{\alpha_{mi}} \text{ МДж/кг,}$$

де

- q_{bi} — енергетичний еквівалент будівлі i -го типу, МДж/м²;
- S_i — площа будівлі, м²;
- α_{pi} — річні амортизаційні відрахування, %;
- $E_{КЦ}$ — енергоємність кормоцехів, складів, сховищ і траншей:

$$E_{КЦ} = 1 \sum_{i=1}^n \frac{q_{bi} S_i}{\alpha_{pi}} \text{ МДж/кг,}$$

де

- $q_{ки}$ — енергетичний еквівалент будівель, виробничих приміщень, МДж/м²;
- $S_{ки}$ — площа виробничого приміщення, м²;
- $\alpha_{ки}$ — амортизаційні відрахування за рік, %;
- m_{np} — кількість переробленого продукту за рік, т;
- $T_{ки}$ — період використання приміщень при працюючому обладнанні протягом року, год;
- $Q_{зм}$ — продуктивність обладнання з переробки продукту за годину часу зміни, т/год;
- q_{cx} — енергетичний еквівалент складу, траншеї, МДж/м²;
- S_{cx} — площа складу, траншеї, м²;
- α_{cx} — річні амортизаційні відрахування, %;
- Q_{cx} — місткість складу, траншеї, т;
- $m_{зб.м}$ — кількість матеріалу, що зберігається, т.

Енергетична ефективність технології виробництва ПТ оцінюється коефіцієнтом енергетичної ефективності:

$$K_{ee} = \frac{E_{ВПТ}}{E_{ПТ}}$$

де

$E_{ВПТ}$ — повна енергоємність 1 кг основної виробленої товарної продукції, МДж.

Вигідна така технологія, яка на одиницю затраченої сукупної енергії забезпечує найбільший вихід енергії у продукції.

Приклад визначення енергоємності виробництва молока. Відповідно до викладеної вище методики проведено енергетичний аналіз ферми на 400 голів безприв'язного боксового утримання (ТП 801-01-80.32.87).

Визначені показники енергоємності і енергомісткості основних складових з виробництва молока.

Розрахунок енергоємності і енергомісткості проводиться згідно технологічних операцій та енергетичних еквівалентів (Додаток 2). Для розрахунку повних енерговитрат виробництва молока прийняли наступні вихідні дані:

- середньорічне поголів'я тварин (гол.):
 - корови – 408;
 - нетелі – 15;
 - телята до 3-х місячного віку – 132;
 - телята від 3 до 6 місяців – 95;
- тривалість зимового періоду – 230 днів, літнього - 135;
- річний надій на одну корову – 3500 кг молока;
- щорічне вибракування – 22%;
- 60% отелів в першому півріччі і 40% у другому;
- діловий вихід телят на 100 корів – 93; на 100 нетелів – 100 голів;
- середня жива вага корови – 550 кг;
- середня жива вага теляти при народженні – 30 кг, при реалізації у 6-місячному віці – 147 кг;
- робота обслуговуючого персоналу передбачена в одну зміну, крім операторів по догляду за тваринами, які працюють в дві зміни;
- тривалість робочого тижня – 41 год., при 5-денному тижні;
- кількість обслуговуючого персоналу – 34 чол.

Затрати сукупної енергії на споживану електроенергію:

$$E_{\Sigma} = \frac{1}{V_{\Sigma}} \sum_{i=1}^n Q_{\Sigma} = 4,21 \text{ МДж/кг}$$

Затрати сукупної енергії на споживання рідкого палива та мастильних матеріалів:

$$E_{\text{ПД}} = \frac{1}{W_{\text{ПД}}} \sum_{i=1}^m Q_{\text{ПД}i} = 1,46 \text{ МДж/кг.}$$

Затрати сукупної енергії на споживання теплової енергії:

$$E_{\text{Т}} = \frac{1}{W_{\text{Т}}} \sum_{i=1}^m Q_{\text{Т}i} = 3,75 \text{ МДж/кг.}$$

Повна енергоемність відновлення поголів'я протягом року склала 18219,08 ГДж з врахуванням того, що поголів'я ремонтних телиць дорівнює 98 гол., тоді питомі затрати енергії на відновлення поголів'я складають 12,7 МДж/кг.

Повна енергоемність виробництва кормів складає:

$$E_{\text{КВ}} = \frac{1}{W_{\text{КВ}}} \sum_{i=1}^m Q_{\text{КВ}i} = 15,82 \text{ МДж/кг.}$$

Повна енергоемність підготовки кормів:

$$E_{\text{КТ}} = \frac{1}{W_{\text{КТ}}} \sum_{i=1}^m Q_{\text{КТ}i} = 18,5 \text{ МДж/кг.}$$

З розрахунку внесення на голову за добу 0,6 кг підстилки, її річна потреба складає 117,5 т. Тоді повна енергоемність виробництва підстилки дорівнює:

$$E_{\text{П}} = \frac{1}{W_{\text{П}}} \sum_{i=1}^m Q_{\text{П}i} = 1,2 \text{ МДж/кг.}$$

Повна енергоемність споживаної тваринами протягом року води:

$$E_{\text{В}} = \frac{q_{\text{В}}}{W_{\text{В}}} \sum_{i=1}^m Q_{\text{В}i} = 0,0146 \text{ МДж/кг.}$$

Повна енергоемність ОВФ (машин та обладнання, будівель і споруд) $E_{\text{ОВФ}}$, амортизованих під час виробництва продукції тваринництва, дорівнює:

$$E_{\text{ОВФ}} = 1,078 + 0,6 + 0,12 = 1,898 \text{ МДж/кг.}$$

Повна енергоемність (відтворення) робочої сили:

$$E_{\text{Р}} = \frac{1}{W_{\text{Р}}} \sum_{i=1}^m Q_{\text{Р}i} = 2,34 \text{ МДж/кг.}$$

В результаті виконаних розрахунків визначаємо повну енергоемність виробництва продукції тваринництва $E_{\text{ПТ}}$ у мегаджоулях на одиницю продукції (1 кг):

$$= 61,86 \text{ МДж/кг.}$$

Енергетичний еквівалент молока складає 3,07 МДж/кг.
Тоді коефіцієнт енергетичної ефективності складає:

$$K_{ec} = \frac{E_{вп}}{E_{пг}} = (3,07/61,86) \cdot 100\% = 4,9\%.$$

Біоенергетична оцінка показала, що коефіцієнт енергетичної ефективності виробництва молока складає близько 5 %, що є досить низьким.

При врахуванні супутньої (телята, вибракувані тварини, приріст телят) та побічної (екскременти) він може суттєво зрости (в три-чотири рази).

В структурі питомих затрат енергії на виробництво молока (таблиця 64) найбільшу питому вагу займають корми, ремонтне поголів'я та енергоносії. Питома вага підготовки води та використання ветеринарних препаратів настільки мала, що цими складовими можна знехтувати.

Таблиця 64.

Структура питомих затрат енергії за видами

Вид затрат	Питомі затрати енергії	
	МДж/кг	%
Електроенергія	4,21	6,8
Рідке паливо та мастильні матеріали	1,46	2,4
Теплова енергія	3,75	6,0
Ремонтне поголів'я	12,7	20,5
Корми	34,3	55,4
Підстилка	1,20	2,0
Основні виробничі фонди	1,90	3,1
Праця	2,34	3,8
Всього —	61,86	100

§ 17.4.

Енергетична ефективність та екологічна небезпечність технологій виробництва продукції рослинництва

Аналіз енерговитрат при механізованому виробництві таких провідних культур, як озима пшениця, кукурудза на зерно, соняшник, цукровий буряк був

проведено В.І. Пастуховим. Причому проаналізовані як фактичні витрати ресурсів в енергетичному еквіваленті в господарствах в порівнянні з типовими технологіями так і було проведено аналіз за видами ресурсів та за функціональними групами технологічних операцій.

Встановлено, що за типовими технологіями передбачені енерговитрати в межах від 14,4...17,4 ГДж/га (соняшник і кукурудза на зерно) до 27,8...33,5 ГДж/га (озима пшениця і цукровий буряк).

Порівняльний аналіз за видами ресурсів показав перевагу основних технічних засобів на цукровому буряку (4,3 ГДж/га) та енергоносіїв на кукурудзі, соняшнику і особливо на цукрових буряках (відповідно 3,8; 2,9; 6,7 ГДж/га), а також живої праці на цукрових буряках, яка застосовується при формуванні густоти рослин.

При вирощуванні озимої пшениці особливо високі енерговитрати на добрива і насіння, що свідчить про необхідність звертати особливу увагу на визначення норми висіву насіння.

Аналіз функціональних груп операцій показав, що на основній підготовці ґрунту найвищі витрати енергії при виробництві цукрового буряку (3,5 ГДж/га), найменші — на кукурудзі (1,5 ГДж/га).

На догляді за рослинами високі витрати на озимій пшениці (2,3 ГДж/га), що є результатом внесення енергоємних мінеральних добрив під час весняного підживлення, а також на цукровому буряку (1,9 ГДж/га) із-за ручної (живої) праці на формуванні густоти.

На збиранні врожаю найбільші затрати з енергоємності має цукровий буряк (7,5 ГДж/га), що пов'язано із трудомісткістю роботи на викопуванні коренеплодів.

Таким чином за співвідношенням видів ресурсів найбільшу частку складають енергоносії, особливо при виробництві просапних культур. А за співвідношенням функціональних груп операцій найвища частка витрат енергії — витрачається на збиранні врожаю, особливо цукрового буряку. Досить значна частка належить групі операцій по передпосівній підготовці ґрунту і сівбі озимої пшениці.

Проведений аналіз даних з енергоємності свідчить, що для ефективного провадження сільськогосподарського виробництва актуальними і необхідними є розробки високопродуктивних ресурсозберігаючих енергетичних засобів з низьким рівнем витрат палива та ресурсозберігаючих технологічних процесів вирощування пшениці і збирання врожаю цукрового буряку.

Для всебічного аналізу технологій виробництва продукції рослинництва необхідна комплексна оцінка технологічних процесів вирощування і збирання сільськогосподарських культур, яка поєднує енергетичну і грошову оцінки. Така оцінка повинна проводитися з врахуванням рівня ринкових цін, зокрема ціни на основне паливо, яке використовують в сільгоспвиробництві.

Один із можливих методів переходу від енергетичної до грошової оцінки, складений В.І. Пастуховим і уточнений авторами, містить наступний алгоритм.

1. Встановити ринкову ціну палива (прайс-лист товарних бірж) C_{II} , грн/кг.
2. Знайти з табличних даних енергетичний еквівалент палива α , МДж/кг.
3. Визначити коефіцієнт переведення енергетичної оцінки в грошову

$$\varepsilon = \frac{C_{II}}{\alpha}, \text{ грн/МДж.}$$

4. Визначити середню ціну виробництва провідних сільськогосподарських культур за типовими технологіями C_T , грн/га.
5. Визначити середню енергоємність даної сільськогосподарської культури за типовими технологіями E_m , МДж/га.
6. Визначити виправний коефіцієнт

$$K_B = \frac{E_m \varepsilon}{C_T}$$

7. Визначити фактичну енергоємність виробництва даної сільськогосподарської культури E_ϕ , МДж/га.
8. Визначити вартість виробництва продукції певної сільськогосподарської культури з урожайністю (грошову оцінку)

$$B_{II} \text{ грн/га.}$$

Приклад можливості реалізації приведеного алгоритму для озимої пшениці за такими вихідними даними: ціна дизельного палива прийнята $C_2 = 1,40$ грн/л, енергетичний еквівалент дизпалива $\alpha = 47,7$ МДж/л.

Визначимо коефіцієнт переведення енергетичної оцінки до грошової:

$$\varepsilon = \frac{C_2}{\alpha}$$

Виправний коефіцієнт за розрахунками $K_B = 2,28$.

Енерговитрати, наприклад, для типової технології виробництва озимої пшениці за підрахунками $E_\phi = 27752$ МДж/га.

Грошова вартість даної технології:

$$B_{II} = 1860 \text{ грн/га.}$$

За підрахунками типової технології ціна виробництва озимої пшениці становить 1712 грн/га. Отже різниця 148 грн/га, тобто 8%.

Таким чином, за даними енерговитрат, обрахованих за певною сільгоспкультурою, можна визначити витрати в грошовому еквіваленті з певним рівнем точності.

Також можливо за чіткими затратами коштів визначити енергоємність виробництва тієї чи іншої сільськогосподарської культури.

Так, якщо в типовій технологічній карті певної культури підрахована ціна виробництва (витрати коштів на 1 га), то за цими даними можна обрахувати енергоємність, не вдаючись до розрахунків енергетичної оцінки окремих операцій, засобів механізації та в цілому механізованого технологічного процесу.

Отже, методи переходу між енергетичними і грошовими еквівалентами дозволяють при аналізі технологічних процесів в рослинництві оперувати, як енергетичною так і грошовою оцінкою.

Як вже відмічалось

енергетична ефективність технології виробництва ПР оцінюється коефіцієнтом енергетичної ефективності, який дорівнює відношенню кількості енергії, що одержана з врожаєм, до повної енергоємності основної і побічної ПР з одиниці площі.

Прийнято, якщо такий коефіцієнт більше 1,0; то така сільськогосподарська культура з точки зору енергетичної теорії є прибутковою, ефективною.

По розрахункам числового значення коефіцієнта енергетичної ефективності виробництва провідних сільгоспкультур, в цілому найбільш ефективна кукурудза на зерно з середнім значенням коефіцієнта — 7,46, коливаючись по господарствах від 7,05 до 7,63.

Найменш прибуткова озима пшениця — 5,03 (2,90...6,37).

Проміжне положення за енергетичною ефективністю серед провідних культур займають соняшник — 6,71 (4,74...9,73) та цукровий буряк 6,04 (2,80...12,21).

Серед господарств середня енергетична ефективність сільськогосподарських культур складає — 6,31, коливаючись від 5,90 до 7,97, тобто різниця між господарствами не суттєва.

Значно менший енергетичний ефект планується типовими технологіями — в середньому 2,71, коливаючись по культурах від 1,91 (цукрові буряки) до 3,48 кукурудза на зерно, що свідчить про планування високих енерговитрат при недостатній врожайності.

Тобто фактично, як за даними розрахунків, провідні культури енергетично рентабельні.

В той же час із-за низьких ринкових цін на сільськогосподарську продукцію, які часто нижчі собівартості, в багатьох випадках виробництво сільськогосподарських культур або збиткове, або прибуток від нього незначний.

Велике значення має вплив технологій виробництва сільськогосподарських культур на довкілля за показником екологічності.

Рівень екологічності технології виробництва ПР визначається відповідним коефіцієнтом $K_{ЕК}$, який є відношенням фактичної енергоємності при виробництві певної культури до нормативної енергоємності, яку встановили на допустимій межі енергонасиченості технологічного процесу виробництва ПР, $P_{EH} = 30000 \text{ МДж/га} = 30 \text{ ГДж/га}$ за 1 рік.

Якщо значення коефіцієнту $K_{ЕК} < 0,5$ — таку технологію можна вважати екологозберігаючою, при $K_{ЕК} = 0,5 \dots 1,0$ — екологобезпечною, а при величині більше $K_{ЕК} > 1,0$ — екологонебезпечною.

Розрахунки коефіцієнту екологічності за типовими технологіями показали, що його середнє значення знаходиться в екологічно безпечних межах (0,5...1,0). Виключення склав цукровий буряк, виробництво якого за типовою технологією є екологічно небезпечним $K_{ЕК} = 1,12$. По культурі середня

фактична величина коефіцієнту екологічності знаходиться в межах оптимально-допустимих $K_{ЕК} = 0,19 \dots 0,46$.

Приведені дані мають загальний характер і не можуть характеризувати такі екологічні показники, як ущільнення ґрунту, винос його з урожаєм тощо, але знаючи величину коефіцієнту екологічності можливо передбачити, що з його підвищенням посилюється і негативний вплив на одну із складових довкілля, якою є ґрунт.

З наведених даних бачимо, що, енергетична оцінка не є альтернативою повній екологічній та економічній оцінці. Однак вона дає можливість отримати більш об'єктивну і повну картину виробництва сільськогосподарських культур, незалежно від попиту продовольчого ринку, реально оцінити екологічну доцільність та економічну ефективність цього виробництва. Це дає можливість реально визначити паритет цін між продукцією і засобами в галузі рослинництва.

Таким чином, енергоємність виробництва є основою для розробки і впровадження в практику екологобезпечних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, а методика оцінки енергозбереження дозволяє визначити економічну доцільність і екологічну безпечність існуючих і розробляємих технологій виробництва сільськогосподарської продукції, що дає можливість дотримання Закону України про енергозбереження та виконання відповідної держпрограми з економії енергоресурсів.

Тема 18.

ЗАСТОСУВАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

§ 18.1.

Передумови застосування альтернативних джерел енергії в агропромисловому виробництві

Домінуючою світовою тенденцією в галузі енергетики є підвищення вартості природних нафтопродуктів, вугілля та газу. Тому в країнах Європи, Америки й Азії набувають поширення *технології використання джерел енергії, що поновлюються* (ПДЕ).

Відповідно до різних джерел інформації частка ПДЕ в загальному енергобалансі у світі складає приблизно 2...2,7%. У Європі частка ПДЕ — 6% і варіює від 1% у Великобританії до 25% у Швеції. У Європейському союзі кількість ПДЕ передбачається збільшити до 12% у 2010 р.

За питомих капіталовкладень вітрові установки й установки переробки біомаси порівнянні з вугільними. Аналізуючи вартість електроенергії, можна сказати, що всі альтернативні джерела енергії вже дають у мережу більш дешеву електроенергію, чим традиційні. Лише низька теплотворна здатність біомаси не дозволяє її конкурувати по цьому параметрі, однак установки для переробки рослинних відходів значно дешевші й екологічно чистіші.

Останнім часом відновлюється інтерес до міні-гідроелектростанцій. Принцип одержання гідроенергії відомий давно. Водяне колесо за допомогою підвищувального редуктора з коефіцієнтом 100 (що є достатнім) приводить в обертальний рух електрогенератор. Сучасні металеві турбіни, що випускаються наприклад у Німеччині, стають усе більш конкурентоздатними, особливо при малих потужностях. Вони надійні в роботі і не вимагають складного догляду. Міні-гідроелектростанції використовують в основному в сільській місцевості.

Вітряні млини як джерело, механічної енергії ефективні в сільських регіонах, однак застосування їх обмежується низькою надійністю і великими капіталовкладеннями. Мінімальна швидкість вітру, при якій вони починають робити корисну енергію, складає приблизно 2...4 м/с. Розвиток розробок вітряних машин може привести до збільшення частки енергії, що надходить в сільські регіони.

Альтернативні види палива можна підрозділити на три типи:

- біологічні (метанол, етанол, пропан чи природний газ);
- сонячна енергія;
- водневий газ.

Сонячна енергія за допомогою фотоелектричних установок перетворюється в електричну. Лідуючі позиції сонячних електростанцій пояснюються значним збільшенням коефіцієнта корисної дії сонячних батарей, що дозволяє сприймати біля третини енергії випромінювання, яке припадає на них.

Незважаючи на перспективність застосування сонячної енергії на мобільних енергозасобах, зокрема на роботах, ефективність електричної енергії, виробленої фотоелементами, дуже низька. Крім того, вартість сонячних батарей у даний час ще дуже висока.

Найбільш доступний ПДЕ — водневий газ (H_2), що може бути використаний у двигунах внутрішнього згорання і в паливних камерах електричних мобільних енергозасобів.

Принцип одержання електроенергії в паливних камерах був відкритий у 1928 р. Паливні камери являють собою електрохімічні пристрої, що змішують водень і кисень та утворюють рідкий електроліт (розчин іонів, що проводять електричний струм і електричний заряд через мембрану). У ході реакції утворюється постійний електричний струм.

Паливні камери, що працюють на водні, не схожі на обертові генератори і не мають частин, що рухаються. Вони приблизно вдвічі ефективніше, ніж звичайні двигуни, у перетворенні палива в механічну чи електричну енергію, вимагають мінімального догляду, практично безшумні і випромінюють тільки водяну пару. Водень може бути легко отриманий з води шляхом її електролізу з використанням електрики сонячних елементів. Однак ця процедура дуже дорога через необхідність застосування двох різних типів напівпровідникових матеріалів.

Відкриття недорогих і ефективних способів здійснення реакції електролізу води може ознаменувати нову епоху постачання людства енергією.

Тим часом водневий газ може бути отриманий шляхом газифікації натуральних газів, чи біомаси вугілля.

Біогаз останнім часом у ряді країн знаходить широке застосування (наприклад, у мобільних сушарках). Він являє собою суміш 50...70% метану (CH_4) і 30...50% діоксиду вуглецю (CO_2) та домішки сульфатних газів.

Біогаз одержують у процесі реакції анаеробних бактерій і органічної речовини в реакторах при оптимальній температурі 37°C і в середовищі нейтральної кислотності. Тривалість процесу перетворення органічної речовини (рослинних залишків, листя, відходів тварин) у біогаз 15 днів.

У світі накопичений корисний досвід виробництва рідкого палива етанолу (етилалкоголь, C_2H_5OH) з рослинної сировини. Зокрема, у Бразилії на транспорті широко використовується етанол із цукрової тростини, що вирощують там же у великих обсягах. Виготовлення бурякового біоетанолу на основі існуючих технологій не є рентабельне. Розробка і впровадження нових технологічних процесів можуть зробити це цілком можливим.

Наприклад, новий бактеріологічний метод, використовуваний при виробництві біоетанолу в американському штаті Луїзіана замість традиційного ферментаційного, дозволяє подвоїти одержання етанолу з тієї ж біомаси.

Новий напрямок біоенергетики — виробництво *біодизельного палива* (*біодизеля*) з рослинної олії.

У структурі олійних культур, використовуваних для одержання біодизельного палива, основне місце належить насінням ріпаку (ріпак — 84%, соняшник — 13%, інші — 3%).

Біодизельне паливо на основі ріпакової олії використовується в Італії, Німеччині, Франції, Бельгії, Нідерландах, Чехії. Під ріпак відводять усі нові площі орних земель. Наприклад, у Чехії в 1997 р. під ріпаком було зайнято — 4,8% орних земель, а в 1999 р. — 14%.

Біодизельне паливо має значні екологічні переваги: зменшуються токсичні викиди вуглеводнів, сажі, оксиду вуглецю і діоксида сірки в атмосферу. Прискорення розвитку його виробництва залежить від собівартості вирощування ріпаку і від коливань світових цін на нафту.

§ 18.2.

Виробництво та використання біопалив

Технології використання біопалива і добрив рослинного походження набули особливого значення в Україні в зв'язку з ростом вартості енергоносіїв та зменшенням поголів'я худоби.

На підставі аналізу динаміки цін на енергетичні, промислові та сільськогосподарські види продукції в Україні відзначається перспективність розробки проблеми нехарчового використання останньої. Диспаритет цін, що існує сьогодні в Україні, обумовлює доцільність розширення використання добрив і освоєння виробництва біопалив з біомаси (рис. 45).

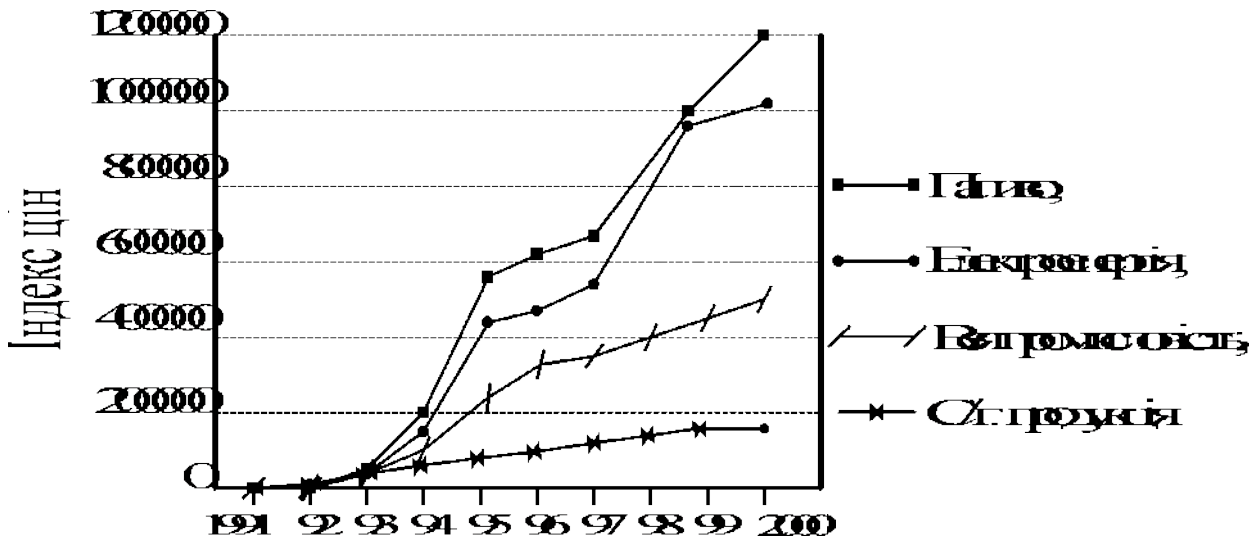


Рис. 45. Динаміка цін на різні види продукції в Україні в 1991 — 2000 роках

Розвиток цих двох напрямків робить сільськогосподарську продукцію аналогом енергетичної чи промислової (рис.46).



Рис.46. Структурна схема диференціації сільськогосподарської продукції для нехарчових потреб (Дубровін В.О.)

Біомаса — це маса матерії, що міститься у живих організмах або рослинах в момент вимірювання й оцінюється в одиницях маси (натуральна маса організмів), сухої маси (маса, що не містить води), в перерахунку на органічне вугілля або в одиницях енергії.

Отже, під біомасою розуміють те, з чого складаються рослини і тварини. Основа біомаси — органічні сполуки вуглецю, які в процесі з'єднання з киснем при спалюванні або в результаті природного метаболізму виділяють тепло. За допомогою хімічних або біохімічних процесів біомаса може бути трансформована в такі види палива, як газоподібний метан, рідкий метанол, тверде деревне вугілля.

Початкова енергія системи «біомаса—кисень» виникає в процесі фотосинтезу під дією сонячного випромінювання, який є природним варіантом перетворення сонячної енергії.

При спалюванні біопалива його енергія розсіюється, але продукти спалювання можуть знову перетворюватися в біопаливо шляхом природних екологічних або сільськогосподарських процесів.

Таким чином, використання промислового біопалива, добре пов'язаного з природними екологічними циклами, може не давати забруднень і забезпечувати безперервний процес отримання енергії.

За даними Дубровіна В.О. до 2010 року частка поновлюваних джерел у виробництві електричної енергії в Європейському Союзі (ЄС) зросте з 14,3 до 23,5%.

Більш ніж у два рази зросте виробництво теплової енергії, а використання поновлюваних рідких палив зросте у 60 разів. За прогнозами ЄС найбільше значення серед поновлюваних джерел енергії має біомаса. Максимально зросте її частка у виробництві рідких біопалив (40...60 разів), електричної (10 разів) та теплової енергії (2 рази).

Ці прогнози також характеризують світову тенденцію розвитку використання ПДЕ (рис. 47.).

Поновлювані джерела енергії можуть скласти значну частку в енергетичному балансі окремих районів та областей України.

За даними Корчемного М.О. щорічно в Україні споживається близько 200 мільйонів тонн умовного палива, при цьому видобуток з природних джерел країни становить лише 80 млн. т.

Важливим потенційним ресурсом при такому балансі власної та імпоротної енергосировини стає енергетична біосировина. Можливості сільськогосподарського виробництва і використання біомаси в основному визначаються рослинництвом, основу якого в Україні складає вирощування зернових.

Енергетична біосировина умовно поділяється на первинну (солота, стебла, торф, відходи деревини) та вторинну (гній, гноївка). В Україні вільні ресурси первинної та вторинної енергетичної біосировини складають 9,33 мільйона тонн умовного палива.

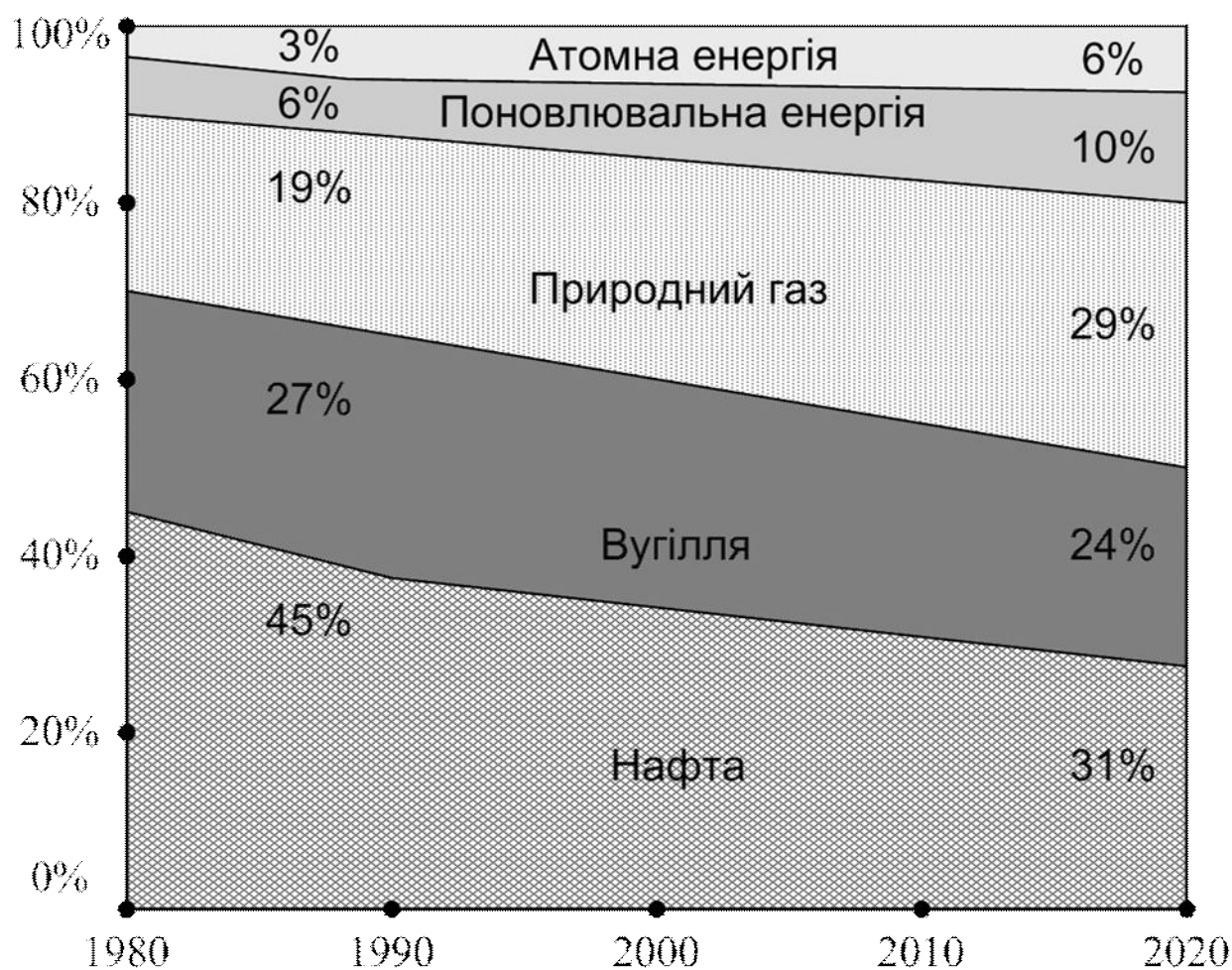


Рис. 47. Прогноз структури світового виробництва енергії на період до 2020 року

Біомасу як первинну енергетичну сировину використовують у незмінній формі для прямого спалювання або ж попередньо піддають хімічній та біохімічній переробці. Останнє стосується насіння олійних рослин, що переробляється на етерифіковані олії; картоплі та зерна, які є сировиною для виробництва етилового спирту як добавки у бензини тощо.

Основними видами твердого біопалива є:

- солома зернових, що попередньо пресується в рулони або великогабаритні тюки, залишки стеблової маси кукурудзи та соняшнику;
- відходи лісового виробництва та деревообробної промисловості, обрізки гілок і крон дерев, що швидко ростуть і вирощуються в так званих енергетичних лісах (верба, тополя);
- продукція енергетичних сільськогосподарських культур із відносно високим вмістом цукру та крохмалю (зернові, зерно кукурудзи, картопля, буряки, та ін.), що використовуються для виробництва етанолу;

- продукція олійних культур, з яких виробляють рослинну олію (ріпак, соняшник, олійний льон).

Солома, залишки стеблової маси кукурудзи та соняшнику є основним джерелом біомаси. Якщо прийняти, що для енергетичної мети можна використовувати біля 20% загальної кількості соломи, то на цій основі може бути заміщено певну частку загального споживання первинних енергоносіїв в Україні.

Структура використання соломи та відходів лісового виробництва, наприклад в Данії, така: фермерські котли споживають — 57,6%, теплові станції — 33,6% і решту електростанції.

Основними технологіями термічної переробки твердого палива є пряме спалювання і газифікація, яка полягає в хімічному розпаді органічних компонентів біомаси в умовах обмеженого доступу кисню з повітря. Отриманий газ використовується як моторне паливо для приводу електричних генераторів.

Вторинна енергетична сировина включає в себе головним чином біомасу рослинного або тваринного походження, яка утворилася в результаті «попередньої переробки» рослинних продуктів у процесі життєдіяльності тварин (гноївка, гній). Ця сировина використовується для виробництва біогазу методом безкисневої ферментації (сухого бродіння). При цьому 60% органічних речовин біомаси перетворюється на біогаз, залишок використовується як органічне добриво.

За прогнозами спеціалістів, в найближчому майбутньому передбачається до 12% світової потреби в дизельному паливі задовольняти за рахунок рідкого біопалива (біодизелю і біоетанолу).

Рослинні олії можуть використовуватись як рідке біопаливо для дизельних двигунів у непереробленій або переробленій (до ефірів) формі. Основними виробниками біодизелю в Європі є:

- Німеччина — 450 тис. т.;
- Франція — 364 тис. т.;
- Італія — 210 тис. т. (2002 рік).

У 2006 році планується збільшення цієї продукції понад 6 млн. тонн.

Ефіри ріпакової олії служать для виготовлення паливних сумішей з мінеральним дизельним паливом як після метилової (RME), так і після етилової (КУА) переробки.

На підставі проведених порівняльних досліджень науковцями встановлено, що біопаливо марки RME є найбільш придатним паливом для дизельних двигунів. При його використанні вагомо знижуються димність, емісія твердих часток, вуглеводів, альдегідів і сірки. Вплив на навколишнє середовище спеціальних біодизельних сумішей є більш ощадним, ніж чистих дизельних палив.

У 2006 році в Україні ріпак вирощується на 800 тис. га. При сучасному рівні вирощування насіння ріпаку, яке зараз вивозиться за кордон, в Україні можливим є створення господарських та малих заводів — виробників

біодизелю на районному рівні. З розвитком сировинної бази доцільним буде розширення виробництва на обласному рівні.

Повний технологічний процес переробки насіння ріпаку у біодизельне паливо включає три етапи:

- приймання сировини — насіння ріпаку, його зберігання та подача до ділянки пресування;
- пресування насіння на лінії вижимки, фільтрування олії, її зберігання та подача до ділянки етерифікації;
- виробництво біодизельного палива з олії на лінії етерифікації, його зберігання і відправка.

Вижимки (шроти) є цінним кормом для всіх видів тварин. Реакція етерифікації виконується під впливом каталізатора при додаванні метанола. Олія етерифікується метанолом у метилові ефіри зі звільненням гліцерину, який являє собою цінний продукт, придатний для харчових, фармацевтичних, косметичних та інших потреб. Ріпакове біодизельне паливо перемішується з традиційним дизельним паливом із додаванням певних присадок для стабілізації його якості.

Завод із виробництва біодизельного палива потужністю до 1000 т/рік реалізують в Україні фахівці Національного аграрного університету, Національного наукового центру „Інститут механізації та електрифікації сільського господарства” та “Борзна-Агроінвест” Чернігівської області. Із проведених розрахунків випливає, що при витратах на вирощування і збирання ріпаку на рівні 525 грн./т собівартість біодизельного палива складе 1,75 грн./л, що практично дорівнює ринковій вартості дизельного палива в Україні.

Одним із шляхів доповнення і часткової заміни традиційних видів палива є використання біогазу. Важливим аргументом на користь даного джерела енергії є необхідність вирішення на сучасному рівні екологічних проблем, що виникають при утилізації відходів у сільському господарстві. Виробництво біогазу з різних видів сільськогосподарських відходів, головним чином гною, є традиційною технологією в ряді країн, що розвиваються.

В останні роки біогазові установки отримали розповсюдження і в промислово розвинутих країнах, особливо в Західній Європі, де використовуються невеликі установки з ємністю реакторів від 100 до 300 м³, утилізуючих в основному відходи тваринництва. Зараз загальна кількість промислових біогазових установок близько 750 одиниць.

Досвід впровадження біогазових технологій в сільськогосподарську практику показує, що в ієрархії складових ефективності цього методу перше місце займає його екологічний ефект, потім реалізується ефект від отримання високоякісних добрив і тільки третє місце займає енергетична складова. Перероблені в біогазовій установці органічні відходи практично не мають неприємного запаху і водночас є цінними за вмістом в них поживних речовин добривами. В Україні вже створено дослідні та промислові зразки обладнання для реалізації основних елементів систем екологічно енергійного тваринництва та рослинництва.

РОЗДІЛ 7

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ТА ПРИДБАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Тема 19.

СТАНДАРТИ ЯКОСТІ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ ПРОДУКЦІЇ (ТОВАРІВ)

§ 19.1.

Загальні відомості про сертифікацію

Сертифікація – це процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що продукція (процес, послуга) відповідає заданим вимогам. Третьою називають сторону, що незалежна від постачальника (перша сторона) і покупця (друга сторона).

Система сертифікації – це система з власними правилами виконання процедури сертифікації та управління нею. Системи сертифікації можуть діяти на національному, регіональному чи міжнародному рівні. Розрізняють також державні (урядові) і недержавні (неурядові) системи сертифікації.

У загальному випадку при проведенні сертифікації здійснюють:

- а) випробування продукції;
- б) атестацію виробництва;
- в) перевірку та оцінку системи якості;
- г) технічний нагляд.

У кожному конкретному випадку склад і послідовність дій при проведенні сертифікації визначається прийнятою схемою сертифікації.

Сертифікацію проводять акредитовані у системі сертифікації органи з сертифікації продукції, які, зокрема, визначають схему сертифікації і видають за результатом випробувань продукції сертифікат відповідності.

Для проведення випробувань продукції залучають акредитовані випробувальні лабораторії (центри), а для перевірки системи якості – органи з сертифікації систем якості, акредитовані в системі сертифікації.

Сертифікат відповідності – це документ, який видають на продукцію, що пройшла сертифікацію, і який свідчить про відповідність продукції вимогам певного нормативного документа (стандарту, технічних умов).

Сертифікат відповідності має затверджену форму, специфічним елементом якої є знак відповідності.

Знак відповідності у галузі сертифікації — це захищений в установленому порядку знак, який свідчить, що маркована ним продукція відповідає конкретному стандарту чи іншому нормативному документу. Маркування продукції цим знаком здійснює орган з сертифікації, що видав сертифікат відповідності, або підприємство-виробник, якщо воно має на це ліцензію, видану органом з сертифікації. Кожна система сертифікації має свій власний знак відповідності.

У багатьох країнах існують законодавчі та нормативні акти різного рівня, що вимагають від виробників, постачальників та продавців в обов'язковому порядку мати сертифікати відповідності для певних видів продукції. Обов'язковій сертифікації підлягає продукція, на яку поширюються обов'язкові

вимоги стандартів чи інших нормативних документів, зокрема, вимоги, що забезпечують безпеку продукції для життя, здоров'я і майна громадян, її сумісність і взаємозамінність, охорону навколишнього природного середовища. У всіх інших випадках сертифікація може проводитись на добровільних засадах з ініціативи замовника (виробника, постачальника чи продавця продукції).

Добровільна сертифікація проводиться як правило, в умовах конкуренції товаровиробників з метою рекламування продукції, освоєння нових ринків збуту, формування і підтримування іміджу фірми, а також коли цього вимагають умови контракту на поставку продукції.

Оскільки сертифікат відповідності гарантує тільки відповідність продукції вимогам конкретного стандарту (або іншого нормативного документа), висновок про рівень якості продукції можна робити лише з врахуванням оцінки рівня вимог цього стандарту.

Відповідність продукції застарілим вимогам того чи іншого нормативного документа буде свідчити про її низький рівень якості і, навпаки, відповідність стандартам, що визначені у світі як найсучасніші, буде надійною гарантією її високої якості.

Кожна схема сертифікації продукції визначає:

- тип випробувань продукції (кожного виробу чи вибіркової);
- наявність чи відсутність необхідності атестації виробництва або сертифікації системи якості підприємства – виробника продукції;
- форму технічного нагляду за сертифікованою продукцією (контрольні випробування виробів, взятих на підприємстві-виробнику чи з торгової мережі).

У світовій практиці використовують вісім основних схем сертифікації продукції, які відрізняються складом і характеристикою наведених вище робіт, що виконують при сертифікації продукції.

Оплату всіх видів робіт, пов'язаних з сертифікацією, здійснює замовник (підприємство-виробник, постачальник чи продавець продукції).

Вартість робіт визначається у договорі між замовником і виконавцем (органом з сертифікації продукції). Оплата замовником робіт з проведенням сертифікації не означає, що виконавець обов'язково видасть йому сертифікат на заявлену продукцію. Останнє залежить тільки від результатів випробувань продукції та оцінки виробництва або системи якості (при необхідності). При негативних результатах гроші замовнику за вже виконану роботу не повертаються.

Замовник має право звернутись з метою сертифікації продукції до будь-якого акредитованого в системі органу і вказати лабораторію, в якій він бажає проводити випробування продукції. Це побажання замовника виконавець звичайно враховує.

У кожній системі сертифікації передбачено процедуру апеляції щодо тих чи інших рішень виконавця, у т.ч. відмови видати сертифікат відповідності за результатами випробування продукції. Усі апеляції розглядає апеляційна комісія, яка, як правило створюється органом і сертифікації. Витрати, пов'язані з розглядом апеляції, несе кожна із сторін. Рішення апеляційної комісії можна

оскаржити в керівному органі системи сертифікації, рішення якого буде остаточним.

Світова практика свідчить, що митні органи країни, в яку експортується продукція, вимагають у постачальника сертифікат відповідності, виданий у цій країні, або свідоцтво про визнання цією країною сертифіката відповідності, виданого у країні-експортері. При наявності між країнами угоди про взаємне визнання результатів сертифікації продукції свідоцтво про визнання іноземного сертифіката видається в країні, в яку експортується продукція, без додаткових випробувань продукції. При відсутності такої угоди проводиться сертифікація продукції за правилами системи сертифікації, що діє у цій країні. Тому при здійсненні експортних операцій доцільно знати, чи підлягає продукція обов'язковій сертифікації у країні, в яку вона експортується, і чи існує угода з цією країною про взаємне визнання результатів сертифікації.

Крім торгівлі і митниці, результати сертифікації продукції використовують також страхові компанії, арбітражні суди, біржі, аукціони тощо. Наприклад, страхові компанії враховують результати сертифікації для оцінки ризику при страхуванні майна і нерухомості. А страхові компанії Німеччини відмовляються страхувати вироби, що не пройшли сертифікації.

За масштабом здійснення сертифікація послуг поки що значно поступається сертифікації продукції. Найбільше поширення отримала за кордоном сертифікація послуг у таких галузях як банківська і готельна справа.

Для підприємств-виробників (постачальників) сертифікація продукції дає можливість:

- підняти довіру до якості виробів, що експортуються в промислово розвинені країни;
- розширити ринок збуту;
- забезпечити рекламу і збільшити обсяги випуску (продажу);
- позбавитися конкуренції з боку виробників (постачальників) несертифікованої продукції.

Для споживачів сертифікація продукції корисна тим, що:

- захищає від продукції, що небезпечна для життя, здоров'я людини та його майна;
- полегшує вибір продукції;
- сприяє підвищенню якості продукції (завдяки стимулюванню перегляду застарілих вимог стандартів).

В умовах швидкого оновлення продукції все частіше віддають перевагу сертифікату на систему якості, а не сертифікатам відповідності окремих моделей, марок або типів виробів.

Торгові партнери розглядають сертифікат на систему якості підприємства-виробника як гарантію стабільності високої якості його продукції. Сертифікацію систем якості проводять на відповідність міжнародним стандартам ISO серії 9000 та європейським стандартам EN серії 2900 або національним стандартам, розробленим на їх основі.

§ 19.2.

Зарубіжний досвід управління якістю

Батьківщиною науки управління якістю продукції, що випускається стала Японія. Бурхливий розвиток теорії і практики керування якістю почався в 50-х роках минулого століття. У ці роки Міністерство оборони США прийняло ряд стандартів якості, які потім були прийняті також Британським інститутом стандартів.

Згодом Міжнародна організація по стандартах (International Organization for Standardization — ISO) на їхній основі розробила стандарти ISO 9000. У 1987 році в США уперше відбулося нагородження Національною премією якості.

Рух за підвищення якості має на меті не тільки розробку стандартів якості, він тісно зв'язаний зі зміною загального відношення до керування бізнесом. Термін загальне керування якістю — менеджмент якості (Total Quality Management — TQM) запропонований для опису філософії, відповідно до якого критерії якості стають основним фактором при проектуванні, плануванні і модернізації. Основна доктрина даної філософії полягає в тому, що для досягнення довгострокового фінансового успіху компанія повинна забезпечити високу якість продукції, що випускається.

Забезпечення відповідності стандартам якості в глобальному масштабі — задача дуже складна через істотні розходження в інструментальній практиці різних країн. Так, в одній країні припустимі відхилення вказуються в сантиметрах, а в іншій — у десятих частках дюйма. Стандарти, якими варто користатися для виміру тих чи інших параметрів, устанавлюються Міжнародною організацією по стандартах. Однак нормативні документи, розроблювальні цією організацією, не обмежуються тільки різними системами мір, вони також визначають правила документування процесів і вказують, які процеси найбільш важливі для забезпечення необхідного рівня якості продукції, що випускається. За допомогою стандартів ISO компанію, що робить які-небудь деталі в Китаї, можна порівняти з фірмою, що випускає ці ж деталі в США.

У процесі забезпечення якості основними прийомами є статистичні методи: статистичний контроль процесу, карти вибіркового контролю й аналіз можливостей виробничого процесу.

Якість продукції, що випускається є необхідною умовою для виживання фірми, вона змушує співробітників постійно підвищувати кваліфікацію, вводити заохочувальні премії, стимулювати якісну роботу.

Так 40% преміального фонду компанії “General Electric” (GE), що складає мільярд доларів, виділяється тепер на реалізацію програми керування якістю. Програма якості полягає в першу чергу в підготовці персоналу найвищої кваліфікації. Ця підготовка чотири місяці проводиться в таких сферах, як статистичні методи і різні міри підвищення якості продукції, що випускається. Під час навчання персонал відправлявся на заводи і займався винятково реалізацією проектів, спрямованих на підвищення якості продукції, що

випускається. У цілому GE інвестує в навчання, спеціальні проекти і розробку комп'ютерних систем для аналізу і керування якістю продукції сотні мільйонів доларів.

GE розраховує, що в наступному десятилітті, завдяки запобіганню дорогих проблем з якістю, компанії вдасться заощадити до 10 мільйонів доларів і тим самим різко підвищити доходи. Програма GE являє собою типовий приклад діяльності, спрямованої на удосконалювання керування якістю, якою сьогодні займаються всі компанії світового класу у всіх країнах. Підприємці усвідомили, що для досягнення успіху на глобальному ринку необхідно робити високоякісну продукцію.

Загальне керування якістю визначається як управління організацією в цілому для забезпечення максимально високих результатів по усім найбільш важливим для споживача критеріям.

Філософія загального менеджменту якості визначає якість продукції і послуг як інтегруючу категорію. Найбільш розповсюдженими загальними інструментами забезпечення якості є різні методи статистичного контролю процесу, що використовуються групами сприяння якості для рішення різних задач і безупинного підвищення якості.

Система якості Шинго розроблялася паралельно і багато в чому в протиположності контролю якості, заснованому на статистичних методах. Ця система, чи, якщо бути точніше, — дана філософія виробничого менеджменту одержала свою назву на честь одного з розроблювачів відомої системи «точно в термін» фірми *Toyota*. Цей учений надзвичайно популярний у своїй рідній країні, де він навіть нагороджений титулом «Містер Поліпшення».

В останні роки його ідеї широко поширилися і на Заході. На думку Шинго, методи статистичного контролю якості не попереджають брак. Звичайно, з їхньою допомогою можна одержати інформацію щодо ступеня імовірності появи чергового дефекту, однак це буде лише констатацією факту. Для того щоб запобігти випуск браку наприкінці технологічного процесу, варто впроваджувати елементи керування в самому процесі.

Центральним елементом методу Шинго є розмежування помилок і дефектів. Брак з'являється в результаті помилок людей. Звичайно, помилки неминучі, однак появі дефекту можна запобігти, якщо зворотна реакція (тобто дія, спрямована на його виправлення) здійснюється відразу після того, як зроблено дефект.

Для такого зворотнього зв'язку і відповідних мір необхідний контроль 100% продукції, що випускається. Такий контроль може бути трьох типів:

- *послідовна перевірка;*
- *самоперевірка;*
- *контроль джерела.*

Контроль за допомогою *послідовної перевірки* виконується наступним робітником у технологічному процесі або незалежним експертом, наприклад кращим робітником бригади. Інформація про дефекти негайно передається робітнику, з вини якого з'явився брак, що і виправляє свою помилку.

Самоперевірка проводиться кожним робітником і застосована для контролю будь-яких показників якості за винятком тих, для яких потрібно сенсорна оцінка (наприклад, наявність тріщин, подряпин, правильність відтінків фарби).

Контроль джерела також виконується одним робітником, тільки замість виявлення дефектів у продукції він перевіряє вихідні компоненти на наявність у них дефектів, що згодом можуть привести до випуску бракованої продукції. Це запобігає появі дефектів, а отже, і усуває необхідність доробок і переробок.

Усі ці три типи контролю засновані на застосуванні особливих процедур чи устаткування для забезпечення надійності.

Існує велика різноманітність методів Шинго, від укладення комплектуючих у спеціальні шухляди з чарунками (що дозволяє забезпечити використання правильної кількості деталей при зборці) до складних детекторних приладів і електронної сигнальної апаратури.

ISO 9000 — це комплект стандартів, розроблений Міжнародною організацією по стандартизації і прийнятий у 1987 році. У наші дні понад сто країн світу визнали ISO 9000 як стандарти якості і правила сертифікації в сфері міжнародної торгівлі.

Стандарти ISO 9000 формувалися в Європі, у межах загальноєвропейського ринку, на якому сертифіковані на відповідність цим стандартам більше 50 тисяч компаній.

США реагують на цей процес декілька повільніше, однак декілька тисяч американських фірм також прийняли стандарти ISO 9000. Безперечно, будь-яка компанія, що прагне займатися міжнародною торгівлею, згодом повинна прийняти ці стандарти.

Стандарти ISO 9000 складаються з п'яти основних частин, пронумерованих з 9000 по 9004. Вони охоплюють діапазон від проектування і розробки до фази обслуговування продукції через фази постачання.

ISO 9000 і 9004 містять тільки посібник з застосуванню стандартів у виробничому процесі, а стандарти ISO 9001, 9002 і 9003 визначають конкретні вимоги до процесів (Рис. 48).

Для того щоб фірма одержала найвищу акредитацію по стандарту ISO 9001, необхідно прикласти багато зусиль і затратити чималі кошти. Крім того, деякі компанії просто не мають потребу в такому високому рівні акредитації.

Наприклад, стандарти ISO 9003 використовуються для гарантування якості тільки на етапі заключних приймальних іспитів і перевірок у виробничому процесі. Фірма може одержати акредитацію тільки на рівні завершення виробництва, у результаті якості остаточних результатів її діяльності вже буде гарантовано, що зробить її продукцію чи послуги привабливими для споживачів.

Більш широка сертифікація забезпечується на рівні ISO 9002, що охоплює аспекти закупівель, виробництва й установа.

Стандарти ISO 9000 включають двадцять основних елементів, що визначають характер функціонування системи і її ефективність. Ці двадцять

елементів цілком відображені в стандарті ISO 9001 і частково в стандартах: ISO 9002 і 9003.

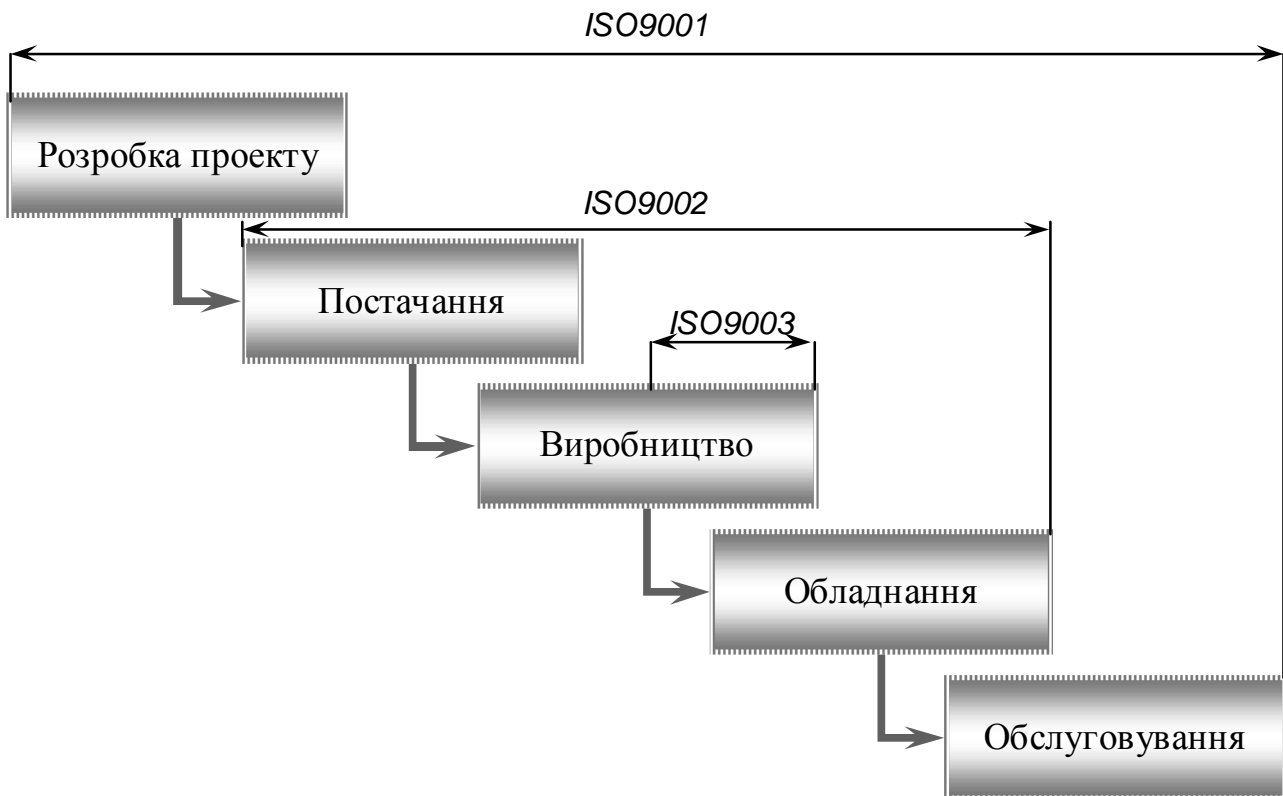


Рис. 48. Стандарти ISO 9000 і зони їх застосування у виробничому процесі

Стандарти ISO 9000 навмисно носять узагальнений характер. Кожна *фірма* трактує їхньої вимоги з урахуванням особливостей *свого* конкретного бізнесу. З практичної точки зору стандарти ISO 9000 дуже потрібні компаніям, оскільки вони забезпечують структуру, за допомогою якої фірми можуть оцінювати свій поточний стан і намічати рівень, який вони хотіли б досягти.

Існує думка, що стандарти ISO 9000 тільки указують фірмам як «документувати свої дії, а потім діяти відповідно до цієї документації». Це деякою мірою справедливо, однак стандарти ISO 9000 набагато ширше, оскільки вони стимулюють постійне поліпшення і високий ступінь інформованості.

Міжнародна організація по стандартизації постійно мала на увазі, що ISO 9000 будуть більш ніж просто стандартами, оскільки з їхньою допомогою відображаються характеристики добре організованої виробничої діяльності з використанням кваліфікованого і високомотивованого персоналу. Ці стандарти пропонуються як новий підхід, при якому фірми, що швидше інших реагують на зміну ситуації в діловому світі, користуються перевагами лідерів, а те, які запізнюються, можуть позбавитися своєї справи. Елементи ISO 9000,

являють собою не що інше, як загальноприйняті принципи, що існують уже довгі роки.

Сертифікацію по стандартах ISO 9000 дуже важливо пройти, оскільки це сприяє підвищенню конкурентоспроможності. Наприклад, якщо ми збираємося закупити для своєї фірми комплектуючі, і постачальники пропонують однакові деталі за однаковими цінами, але один із постачальників має сертифікат ISO 9000, а інші — ні. Безсумнівно, кандидатуру першої компанії ми будемо розглядати раніш інших, тому що стандарти ISO 9000 відображають і те як працює дана фірма, і рівень якості продукції, що поставляється нею, і час доставки, і рівень обслуговування та інші.

Існують три форми сертифікації.

- I. Однобічна сертифікація. Фірма сама здійснює перевірку на відповідність стандартам ISO 9000.
- II. Сертифікація другою стороною. Фірма-замовник здійснює перевірку компанії-постачальника.
- III. Сертифікація третьою стороною. Як аудитор виступають спеціальні кваліфіковані національні чи міжнародні агентства по стандартизації чи сертифікації.

Найкращої вважається сертифікація третьою стороною. Якщо фірма пройшла таку сертифікацію, вона зареєструється як та, що одержує статус ISO 9000 і її включать до реєстру сертифікованих компаній. Така сертифікація третьою стороною також дає компаніям юридичні переваги в Європейському співтоваристві.

Так, наприклад, за правилами виробник несе відповідальність за збиток, нанесений споживачу його продукції. Однак компанія-виробник звільняється від цієї відповідальності, довівши, що вона користувалася у виробничому процесі правильними стандартами і ретельно вибирала постачальників у строгій відповідності зі своїми закупівельними вимогами. З цієї причини компанії прагнуть вибрати постачальника, сертифікованого по стандартах ISO 9000.

Якщо фірма-виробник хоче придбати продукцію несертифікованого постачальника, її представнику варто відвідати його завод чи фабрику і ретельно вивчити його технологічні процеси, показники ефективності в минулому, відзиви робітників та інше, щоб упевнитися, що даний постачальник здатний забезпечити необхідний рівень якості продукції, що випускається і працювати відповідно до виробничого графіка. Не викликає сумніву, що набагато простіше, дешевше, швидше і юридично надійніше вибрати сертифікованого постачальника.

Для того щоб пройти сертифікацію, фірмі може знадобитися від 3...6 місяців до двох років. Процес сертифікації припускає підготовку і надання відповідних документів, проходження необхідних процедур і процесів і проведення внутрішніх аудитів. Іноді, при бажанні, після внутрішнього аудита у фірмі проводиться також аудиторська перевірка другою чи третьою стороною.

§ 19.3.

Система сертифікації УкрСЕПРО

Система сертифікації УкрСЕПРО (надалі – Система) – це державна система сертифікації продукції в Україні, призначена для проведення обов’язкової та добровільної сертифікації продукції (процесів, послуг) (Рис. 49).



Рис. 49. Схема організаційної структури системи сертифікації УкрСЕПРО

Згідно з Декретом Кабінету Міністрів України №46-93 від 10.05.93р. “Про стандартизацію і сертифікацію” обов’язкова сертифікація проводиться виключно в межах державної системи сертифікації. Система є відкритою для вступу до неї органів з сертифікації та випробувальних лабораторій інших держав за умовою визнання та виконання правил Системи.

Організаційну структуру системи утворюють:

- Національний орган з сертифікації — Держстандарт України;
- органи з сертифікації продукції;
- науково-технічна комісія;
- органи з сертифікації систем якості;
- випробувальні лабораторії (центри);
- експерти-аудитори;
- науково-методичний та інформаційний центри;
- територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації Держстандарту України;
- Український учбово-науковий центр з стандартизації, метрології та якості продукції.

Загальне керівництво Системою, організацією та координацією робіт з сертифікації продукції (процесів, послуг) здійснює Національний орган з сертифікації – Державний комітет України по стандартизації, метрології та сертифікації (Держстандарт України).

Розподіл основних функцій між організаційними ланками Системи подано в таблиці 65.

Таблиця 65.

Основні функції елементів оргструктури системи сертифікації
УкрСЕПРО

ЕЛЕМЕНТ СТРУКТУРИ	ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ В СИСТЕМІ
Національний орган із сертифікації	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Розроблення стратегії розвитку сертифікації в Україні. ▪ Організація та координація робіт, що забезпечують функціонування Системи. ▪ Взаємодія з національними органами інших країн та міжнародними організаціями з сертифікації. ▪ Організація розроблення і вдосконалення організаційно-методичних документів Системи. ▪ Прийняття рішень щодо міжнародних систем і угод з сертифікації. ▪ Вдосконалення основних принципів, правил і структури Системи. ▪ Формування і затвердження складу науково-технічної комісії. ▪ Акредитація органів з сертифікації та випробувальних лабораторій (центрів). ▪ Атестація експертів-аудиторів. ▪ Здійснення інспекційного контролю за діяльністю органів з сертифікації, випробувальних лабораторій (центрів) та експертів-аудиторів.

ЕЛЕМЕНТ СТРУКТУРИ	ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ В СИСТЕМІ
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ведення Реєстру Системи. ▪ Організація роботи з сертифікації продукції за відсутністю органів з сертифікації даного виду продукції. ▪ Затвердження переліків продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації. ▪ Розгляд апеляцій щодо виконання правил Системи. ▪ Організація інформаційного забезпечення діяльності з сертифікації у Системі.
Науково-технічна комісія	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Формування єдиної політики з побудови, функціонування і вдосконалення Системи. ▪ Розроблення і внесення пропозицій щодо взаємодії з національними органами інших країн та міжнародними організаціями з сертифікації.
Органи з сертифікації продукції	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Управління системою сертифікації продукції (за закріпленою номенклатурою). ▪ Розроблення організаційно-методичних документів з сертифікації закріпленої продукції. ▪ Акредитація за дорученням національного органу з сертифікації випробувальних лабораторій (центрів). ▪ Встановлення схеми і порядку сертифікації закріплених видів продукції. ▪ Атестація виробництва. ▪ Технічний нагляд за сертифікованою продукцією. ▪ Видання сертифікатів відповідності та атестатів виробництв.
Органи з сертифікації систем якості.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Розроблення організаційно-методичних документів з сертифікації систем якості. ▪ Сертифікація систем якості. ▪ Атестація виробництв (за пропозицією органу з сертифікації продукції). ▪ Технічний нагляд за сертифікованими системами якості. ▪ Видання сертифікатів на системи якості.
Випробувальні	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проведення сертифікаційних випробувань в

ЕЛЕМЕНТ СТРУКТУРИ	ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ В СИСТЕМІ
лабораторії (центри)	<p>акредитованій галузі діяльності.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Оформлення протоколів випробувань. ▪ Участь за пропозицією органу з сертифікації в атестації виробництва. ▪ Участь за пропозицією органу з сертифікації в технічному нагляді за сертифікованою продукцією.
Експерти-аудитори	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Виконання окремих робіт, що пов'язані з сертифікацією продукції.
Науково-методичний та інформаційний центр	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Розроблення і вдосконалення організаційно-методичних документів Системи. ▪ Підготування і внесення до Національного органу з сертифікації пропозицій і проектів законодавчих актів у галузі сертифікації. ▪ Аналіз можливостей підприємств і організацій виконувати функції органів з сертифікації продукції, випробувальних лабораторій (центрів) та внесення до Національного органу з сертифікації пропозицій щодо їх акредитації у Системі. ▪ Участь у підготовці органів з сертифікації продукції та випробувальних лабораторій (центрів) до акредитації.
Територіальні центри стандартизації, метрології та сертифікації	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Проведення за дорученням Національного органу з сертифікації інспекційного контролю за дотриманням правил Системи. ▪ Проведення за дорученням органів з сертифікації продукції технічного нагляду за сертифікованою продукцією. ▪ Методична допомога підприємствам при підготовці до акредитації їх випробувальних лабораторій (центрів), сертифікації продукції, систем якості та атестації виробництв.
Український навчально-науковий центр із стандартизації, метрології та якості продукції	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Навчання та підвищення кваліфікації спеціалістів у галузі сертифікації.

Структура, принципи та правила побудови і функціонування Системи регламентовані керівними нормативними документами системи сертифікації УкрСЕПРО, а також законодавчими актами, що стосуються питань сертифікації.

Згідно з підписаними угодами про власне визнання результатів сертифікації видані у Системі сертифікати відповідності визнаються в таких країнах СНД:

- Республіка Вірменія;
- Республіка Беларусь;
- Республіка Грузія;
- Республіка Казахстан;
- Киргизька Республіка;
- Республіка Молдова;
- Російська Федерація;
- Республіка Узбекистан;
- Республіка Таджикистан;
- Туркменистан.

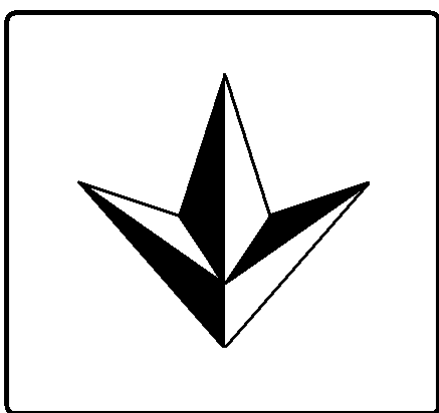
Форму і розміри та технічні вимоги до національного знака відповідності, а також правила його застосування у системі сертифікації УкрСЕПРО встановлено державним стандартом ДСТУ 2296-93.

Встановлено такі зображення національного знака відповідності:

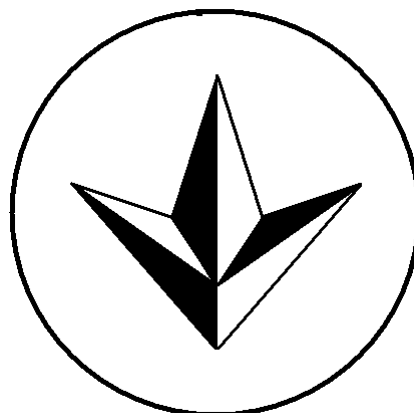
для продукції, яка відповідає обов'язковим вимогам нормативних документів та вимогам, що передбачені чинними законодавчими актами України, за якими встановлено обов'язкову сертифікацію – рисунок 50 а;

для продукції, яка відповідає усім вимогам нормативних документів, що поширюються на дану продукцію – рисунок 50 б.

Знак відповідності, який зображено на рис. 50 б, застосовується також для позначення продукції, яка не підлягає обов'язковій сертифікації, проте сертифікована з ініціативи виробника, постачальника чи продавця продукції (добровільна сертифікація).



а)



б)

Рис. 50 . Національний знак відповідності

У системі ведеться реєстрація й облік акредитованих органів з сертифікації і випробувальних лабораторій (центрів), атестованих експертів-аудиторів, а також результатів сертифікації продукції.

Інформація про акредитовані у системі органи з сертифікації, випробувальні лабораторії (центри), атестованих експертів-аудиторів, видані сертифікати відповідності, сертифікати та системи якості та атестати виробництв, а також інформація про анулювання акредитації або сертифікатів періодично публікується Держстандартом у відкритих інформаційних виданнях.

Органи з сертифікації продукції (систем якості) та випробувальні лабораторії (центри) несуть відповідальність за забезпечення конфіденційності інформації, що становить комерційну або виробничу таємницю.

Перелік продукції, що підлягає обов'язковій сертифікації, затверджується наказом Держстандарту.

Згідно з наказом Держстандарту №95 від 30.06.93р., №35 від 21.02.94р. №44 від 06.02.95р. та №161 від 19.05.95р. в Україні обов'язковій сертифікації підлягають такі групи продукції:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">▪ побутове обладнання;▪ світлотехнічна продукція;▪ ручні електромеханічні машини та переносні верстати;▪ побутова радіоелектронна апаратура;▪ відео-, телевізійна та дисплейна техніка;▪ електричний будівельно-монтажний інструмент;▪ технологічне обладнання для харчової і м'ясо-молочної промисловості;▪ медична техніка;▪ іграшки;▪ синтетичні мийні засоби.▪ малогабаритні трактори та мотоблоки;▪ двигуни тракторів і сільськогосподарських машин;▪ метало- і деревообробне обладнання;▪ зварювальне обладнання;▪ електричні машини;▪ велосипеди і дитячі коляски;▪ технічні засоби охоронної та охоронно-пожежної сигналізації; | <ul style="list-style-type: none">▪ апаратура зв'язку;▪ кіно- і фототехніка;▪ посуд з чорних і кольорових металів, фарфору та фаянсу;▪ засоби механізації та автоматизації контрольно-касових операцій і конторське обладнання;▪ побутова апаратура, що працює на твердому, рідкому та газоподібному паливі;▪ дорожні транспортні засоби, їх складові та приладдя;▪ машини сільськогосподарські для рослинництва і кормовиробництва;▪ джерела світла;▪ хіміко-фотографічна продукція;▪ зварювальні матеріали;▪ товари легкої промисловості;▪ харчова продукція та продовольча сировина;▪ нафта та нафтопродукти.▪ будівельні матеріали, вироби та конструкції. |
|---|---|

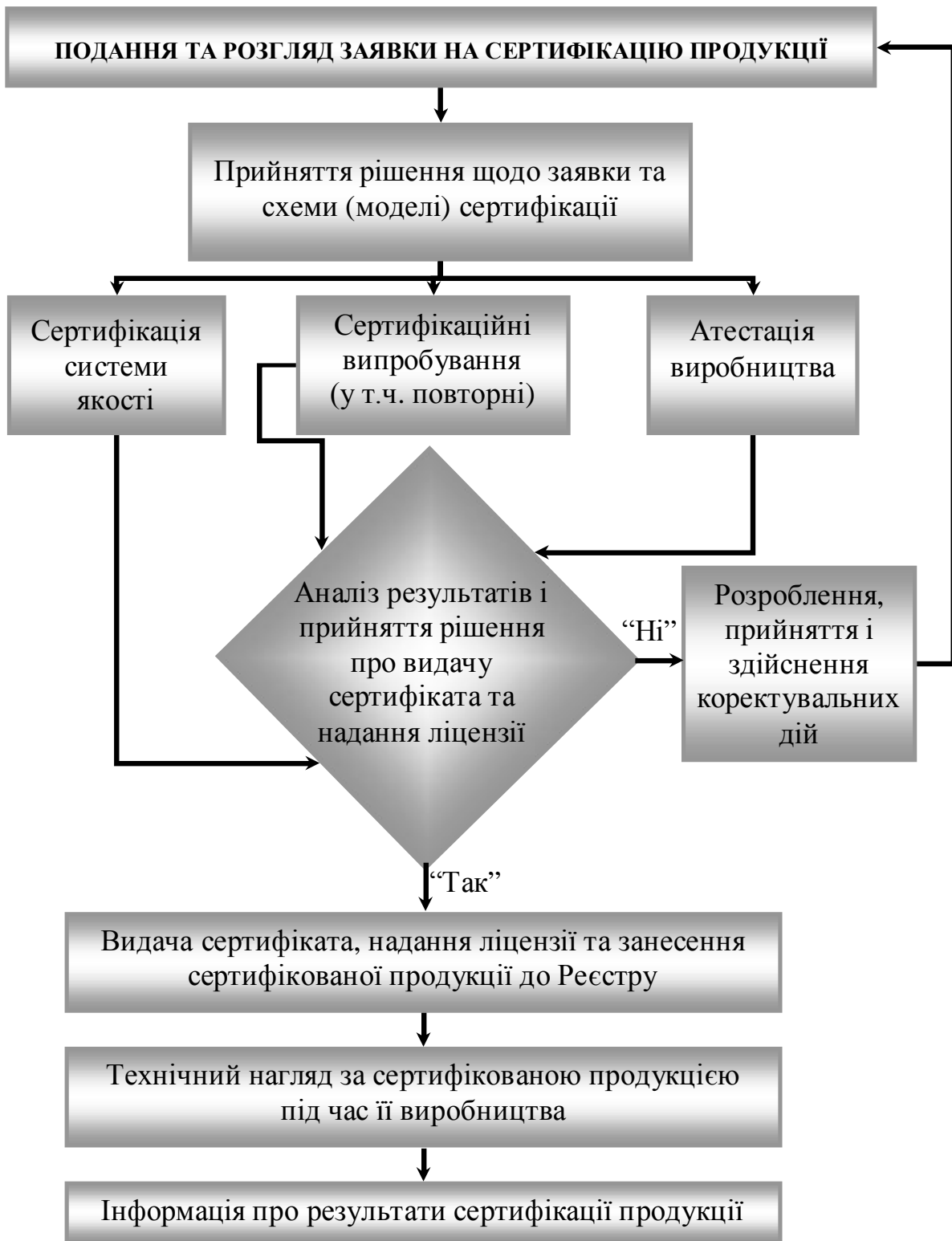


Рис. 51 . Порядок проведення сертифікації продукції в системі УкрСЕПРО

При обов'язковій сертифікації перевірки підлягають такі групи показників:

- а)* безпеки;
- б)* сумісності;

- в) взаємозамінності;
- г) енерго- та ресурсозбереження.

Розгорнутий перелік показників наведених груп подано в додатку Е.

Для отримання сертифіката відповідності товаровиробник (заявник) повинен подати до акредитованого у Системі органу з сертифікації продукції заявку, на яку не пізніше, ніж через місяць, він отримує рішення, що містить основні умови проведення сертифікації.

Отримавши рішення за заявкою, Заявник повинен укласти договір на проведення робіт з органом з сертифікації продукції, а також випробувальною лабораторією (центром) і органом з сертифікації систем якості (у разі необхідності) вказаними у рішенні за заявкою.

Встановлений в ліцензійній угоді строк дії сертифіката відповідності на серійну продукцію не продовжується. Порядок надання нової ліцензії визначає орган з сертифікації продукції у кожному конкретному випадку.

Згідно з чинним законодавством за реалізацію продукції, яка підлягає, але не пройшла обов'язкової сертифікації, виробник (продавець) сплачує штраф у розмірі 25 відсотків вартості реалізованої продукції: за реалізацію імпорتنих продовольчих і непродовольчих продуктів, які не відповідають вимогам нормативних документів, що діють в Україні, стосовно безпеки для життя, здоров'я і навколишнього природного середовища штраф становить 50 відсотків вартості реалізованих товарів.

Випуск (реалізація) продукції, у т.ч. імпоротної, без сертифіката відповідності, якщо його наявність передбачена чинним законодавством України, тягне за собою накладення штрафу на службових осіб підприємств, установ, організацій незалежно від форм власності, громадян-власників підприємств чи уповноважених ними осіб, громадян, які займаються підприємницькою діяльністю, від двадцяти до ста мінімальних розмірів заробітної плати.

Атестація виробництва у системі сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництва здійснюється з метою оцінки технічних можливостей підприємства в забезпеченні стабільного випуску продукції, яка відповідає вимогам нормативних документів, що на неї розповсюджується.

Атестацію виробництва у Системі проводить орган з сертифікації продукції, а при його відсутності – організація, що виконує функції органу з сертифікації продукції за дорученням Держстандарту України. Допускається за дорученням органу з сертифікації продукції (або організації, що виконує його функції) здійснення атестації виробництва органом з сертифікації систем якості. При цьому вся відповідальність за обґрунтованість видачі сертифіката відповідності на продукцію, що випускається атестованим виробництвом, залишається за органом з сертифікації продукції (або за організацією, що виконує його функції).

Підприємство, що має намір атестувати виробництво продукції, повинно мати такий комплект документації:

- 1) Технічні умови на продукцію, виробництво якої атестується.

- 2) Конструкторську документацію (або документацію, що визначає склад продукції).
 - 3) Технологічну документацію.
 - 4) Стандарти підприємства на:
 - а) проведення періодичних випробувань, включно випробування на надійність;
 - б) класифікацію дефектів;
 - в) контроль точності обладнання та оснастки;
 - г) організацію повірки засобів вимірювань, контролю та випробувань;
 - д) організацію та порядок здійснення технічного контролю;
 - е) застосування статистичних методів контролю;
 - ж) приймально-здавальні випробування.
 - з) контроль технологічної дисципліни;
 - и) технічне обслуговування та ремонт обладнання;
 - к) реєстрацію та облік дефектів під час виготовлення продукції;
 - л) аналіз причин виникнення дефектів та відмов.
- 5) Структурну схему підприємства, що включає основні та допоміжні виробничі підрозділи, інженерні та адміністративні служби з наведенням зв'язків між ними.
 - 6) Інструкцію з атестації технічних можливостей (згідно з КНД 50-006-93 "Система сертифікації УкрСЕПРО. Атестація виробництв. Порядок здійснення").

Порядок виконання робіт з атестації виробництва в загальному випадку передбачає такі етапи:

- а) подання заявки (якщо атестація проводиться за ініціативою підприємства);
- б) попереднє оцінювання;
- в) складання програми та методики атестації;
- г) перевірка виробництва і атестація його технічних можливостей;
- д) технічний нагляд за атестованим виробництвом.

У випадку, коли атестація виробництва проводиться за ініціативою підприємства, останнє складає заявку, яку направляє до органу з сертифікації продукції разом з технічною документацією на продукцію та її виробництво, включно з двома примірниками інструкції з атестації технічних можливостей.

Якщо атестація виробництва проводиться за вимогою органу з сертифікації продукції, необхідна технічна документація надається до органу з сертифікації продукції на його запит.

Попереднє оцінювання виконується комісією експертів органу з сертифікації продукції шляхом експертизи отриманих від підприємства документів.

За результатами попередньої оцінки складається висновок, в якому вказують готовність підприємства до атестації виробництва та доцільність продовження подальших етапів робіт.

У разі негативного висновку підприємство може вдруге направити заявку з доопрацьованою технічною документацією.

Програма та методика атестації виробництва розробляються комісією експертів, що виконували попередню оцінку, та містить об'єкти перевірки, процедури перевірки, правила прийняття рішень.

При необхідності в програмі та методиці роблять посилання на інструкцію з атестації технічних можливостей.

Перевірка виробництва та атестація його технічних можливостей проводяться безпосередньо на підприємстві тією самою комісією експертів з залученням фахівця-технолога.

На цьому етапі оцінюють відповідність інформації, що наведена в технічній документації на продукцію та її виробництво, фактичному стану, а також проводять необхідні випробування для атестації технічних можливостей виробництва.

За результатами перевірки комісія протягом місяця складає звіт, який містить аналіз результатів перевірки та обґрунтовані висновки.

На підставі позитивних висновків комісії орган з сертифікації продукції оформляє атестат виробництва за затвердженою формою, реєструє його у Системі і видає підприємству. Підприємству передається також один примірник затвердженої керівником органу з сертифікації продукції інструкції з атестації технічних можливостей (другий примірник інструкції зберігається в органі з сертифікації продукції).

Строк дії атестата виробництва встановлюється органом з сертифікації продукції але не більше, як на три роки. Для продовження строку дії атестата виробництва підприємство повинно не пізніше, ніж на три місяці до закінчення його дії, звернутися до органу з сертифікації продукції, що видав його. Необхідність і обсяг виконання окремих робіт визначає орган з сертифікації продукції в кожному конкретному випадку з урахуванням результатів технічного нагляду за атестованим виробництвом.

Орган з сертифікації продукції може анулювати або зупинити дію атестата виробництва в таких випадках:

- а) виявлена невідповідність виготовленої продукції вимогам нормативних документів;
- б) до конструкції або технології виготовлення продукції без погодження з органом з сертифікації продукції внесені зміни, які можуть призвести до зниження її якості;
- в) під час технічного нагляду виявлені невідповідності виробництва атестованим технічним можливостям.

У випадку, якщо дію атестата виробництва зупинено, поновлення його дії може бути здійснено за рішенням органу з сертифікації продукції після усунення підприємством причин виявлених невідповідностей.

Сертифікація системи якості щодо виробництва певної продукції проводиться з метою засвідчення відповідності системи якості вимогам стандартів на системи якості (наприклад, ISO 9001 – ISO 9003) і забезпечення впевненості в тому, що виробник здатний постійно випускати продукцію, яка відповідає вимогам нормативних документів, продукція незадовільної якості

своєчасно виявляється, а виробник вживає заходів щодо запобігання виготовлення такої продукції на постійній основі.

Об'єктами перевірки та оцінки при сертифікації систем якості та технічному нагляді за сертифікованими системами є:

- а) діяльність з керівництва якістю відповідно до вимог ISO 9001 – ISO 9003 та іншої нормативної документації щодо оцінки системи якості;
- б) стан виробництва з точки зору можливості забезпечення стабільної якості продукції, яка підлягає сертифікації;
- в) якість продукції (на підставі аналізу інформації з різних джерел).

У загальному випадку діяльність з керівництва якістю охоплює всі етапи від початкового визначення і до кінцевого задоволення вимог та потреб споживача, а саме:

- а) маркетинг, пошук та вивчення ринку;
- б) проектування та розроблення технічних вимог, розроблення продукції;
- в) матеріально-технічне постачання;
- г) підготовку та розроблення виробничих процесів;
- д) виробництво;
- е) контроль випробування та обстеження;
- ж) пакування та зберігання;
- з) реалізацію та розподіл продукції;
- и) монтаж та експлуатацію;
- к) технічну допомогу та обслуговування;
- л) утилізацію після використання.

При сертифікації системи якості перевіріці підлягають такі її елементи:

- а) організаційна структура;
- б) адміністративні та робочі процедури;
- в) людські та матеріальні ресурси. обладнання;
- г) документація.

Тема 20.

ІНЖЕНЕРНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА РИНКУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ
ТЕХНІКИ

§ 20.1.

Оцінка конкурентоспроможності техніки

В умовах ринкової економіки дієве технічне та інженерно-сервісне забезпечення аграрних товаровиробників здійснюється через ринок технічних засобів.

Інженерний менеджмент, як система управління, є ключовим фактором не тільки формування технічного ринку, але і заходом становлення

конкурентоспроможності вітчизняної сільськогосподарської техніки, яка повинна заповнити цей ринок.

Щодо поняття “конкуренція”, то в перекладі з латинської це означає “зіткнення” є формою взаємного суперництва суб’єктів ринкової економіки. За допомогою засобів конкуренції (товарів, послуг) конкуруючі підприємства намагаються завоювати довіру споживача.

Конкурентоспроможність машин – це відповідність їх потребі технічного ринку в визначений період.

Оцінкою конкурентоспроможності сільськогосподарської техніки займаються основні суб’єкти технічного ринку – заводи сільгоспмашинобудування, структури технічного сервісу, господарства АПК. Визначальна оцінка конкурентоспроможності засобів механізації залишається за сільгосптоваровиробниками. Оцінювати конкурентоспроможність потрібно в системі координат “час – простір”.

Конкурентоспроможність розглядається нами як властивість товару. Його кількісною характеристикою є показник конкурентоспроможності. Найбільш вагомий – інтегральний показник якості (U): відношення загальної результативної ефективності від використання товару за призначенням (T_{ep}) до сукупних затрат на створення (Z_c) і експлуатацію товару (Z_e).

$$U = \frac{T_{ep}}{Z_c + Z_e}.$$

В практиці застосовують показник, що характеризує “рівень конкурентоспроможності” товару. Так, рівень конкурентоспроможності машини - це відносна кількісна характеристика її даних задовольняти потреби технічного ринку в порівнянні з машинами-аналогами конкурентів.

Рівень конкурентоспроможності (R) визначається відношенням інтегрального показника якості оціночної машини (U_0) до інтегрального показника якості машини-аналогу (U_a).

$$R = \frac{U_0}{U_a}.$$

Якщо $R > 1$, тоді оціночна машина переважає конкурентну.

Використовувані при оцінки конкурентоспроможності машин характеристики є **якісними** (технічний дизайн, відсутність дефектів, універсалізація і ін.) і **кількісними** (продуктивність, витрата палива, робоча швидкість і ін.).

Таким чином:

КРИТЕРІЙ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ товару (машини) — це якісна і кількісна характеристики товару, що являється основою для оцінки його конкурентоспроможності.

По відношенню до характеристик, які враховуються при оцінці конкурентоспроможності машини, потрібно розрізняти одиничний і груповий критерії.

Одиничний критерій конкурентоспроможності відноситься до однієї з простих характеристик машини. Прикладом є конструктивна маса трактора, або ширина колії зернозбирального комбайна.

Груповий критерій конкурентоспроможності відноситься до сукупності характеристик, визначаючих конкурентоспроможність машини. Прикладом може бути двигун трактора (номінальна потужність, номінальна частота обертання, діаметр циліндра, робочий об'єм, питома витрата палива, маса тощо). Суттєвість одиничного і групового критеріїв дещо умовні з точки зору різних суб'єктів, що оцінюють конкурентоспроможність. Деякі критерії виступають в ролі одиничних або групових. Так, продажна ціна машини з позиції покупця є одиничним критерієм, а з позиції виробника – груповим. Загальне рішення про результати оцінки конкурентоспроможності товару приймаються за комплексним критерієм конкурентоспроможності, що визначає рейтинг зразка продукції.

Створення конкурентоспроможності товару пов'язане з формуванням, забезпеченням та підтриманням необхідного рівня його конкурентоспроможності на всіх етапах від виробника до покупця.

Із змісту конкурентоспроможності товару слід виділити і розглянути три основні питання:

- 1) критерії конкурентоспроможності ринкових товарів;
- 2) фактори формування конкурентоспроможності ринкових товарів;
- 3) методи практичної оцінки конкурентоспроможності ринкових товарів.

Визначені наступні пріоритетні **критерії конкурентоспроможності ринкових товарів:**

- а)* імідж товару;
- б)* рівень якості товару;
- в)* рівень новизни товару;
- г)* ціна реалізації товару;
- д)* інформативність товару.

Приведені критерії характеризують споживчу цінність товару, а реалізаційна ціна – його вартість.

Імідж – це висока репутація відомого підприємства, що забезпечує якість свого товару та виконання в строк своїх договірних зобов'язань.

Імідж підприємства розповсюджується і на його продукцію. “Імідж” в перекладі з англійського означає “образ”. Як правило, покупець віддає перевагу товару з більш високим іміджем. При однаковій якості аналогічні товари з більш високим іміджем реалізуються за більш високою ціною. Для підтримання високого іміджу необхідно, перш за все, забезпечити стабільний рівень високої якості товару, а також ефектну його рекламу. Здебільшого імідж товару має свою відому торгову марку — брендом. За рубежом велике значення приділяється формуванню у свідомості споживачів образу фірмового товару – брендінга (походить від англійського brand – “клеймо”). Товар з такою символікою виділяється серед аналогів, що надає йому індивідуальність і високу реалізацію.

Рівень якості як критерій конкурентоспроможності дає характеристику товару на основі співставлення показників якості оціночного зразка з аналогом. Вимоги до якості товару обов'язкові і добровільні.

Обов'язкові вимоги встановлюються органами державної влади і державними стандартами і повинні чітко виконуватись всіма суб'єктами виробничої діяльності не залежно від їх підпорядкованості і форм власності.

Добровільні – це рекомендовані вимоги, що містяться в нормативних документах, вони також обов'язкові до виконання, якщо це передбачено договорами або технічною документацією товаровиробника. Стосовно оцінки рівня якості товару показники якості можна класифікувати за наступними ознаками (Табл. 66).

Таблиця 66.

Класифікація показників якості товарів

Ознаки класифікації	Показники якості
➤ По виду властивостей	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Експлуатаційні</i> ▪ <i>Ергономічні</i> ▪ <i>Безпеки</i> ▪ <i>Надійності</i> ▪ <i>Екологічні</i> ▪ <i>Естетичні</i>
➤ По формі представлення властивостей	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Абсолютні</i> ▪ <i>Відносні</i>
➤ По кількості властивостей	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Одиничні</i> ▪ <i>Групові</i>

На термін “новий товар” стандарт поки-що відсутній. Проте, при виробничих відносинах єдине поняття нового товару необхідне як виробнику, так і споживачу. На нашу думку як і при визначенні оцінки конкурентоспроможності товару, так і при визначенні поняття “новий товар” слід виходити з позиції споживача, який встановлює відповідність ціни потребності товару.

Товари нового виду – це предмети споживання (використання), які задовольняють нові потреби споживача або вже установлені його запити

принципово іншим способом. До проявлення новизни товару слід віднести: модернізацію (товари з покращеними основними показниками); удосконалення (товари з покращеними неосновними показниками якості), модифікацію (товари з додатковою комплектацією).

Ціна реалізації товару як критерій конкурентоспроможності відображає повні витрати споживача на придбання та використання продукції протягом експлуатаційного строку.

Повні витрати складаються з одноразових і поточних. Одноразові витрати включають: ціну товару, транспортні податки, збирання і налагодження; поточні: післягарантійний ремонт, паливно-мастильні матеріали, енергію, комплектуючі деталі та матеріали при використанні товару.

Застосовують три методи ціноутворення:

- встановлення ціни на основі собівартості та прибутку;
- встановлення ціни на основі балансу попиту і пропозиції;
- встановлення ціни з урахуванням цін конкурентів.

При ринкових відносинах переважає принцип ціноутворення в залежності від типу ринку:

- а) ринку чистої конкуренції;
- б) ринку монополістичної конкуренції;
- в) ринку олігополістичної конкуренції.

Інформативність товару як критерій конкурентоспроможності характеризує повноту інформації про конкурентні переваги своєї продукції. Товарна інформація повинна бути: достовірною, доступною, і достатньою (“три Д”).

В залежності від виду та складності товару інформація для споживача може бути представлена маркуванням, етикеткою, текстом, а також експлуатаційним документом (паспортом, інструкцією по експлуатації).

Вимоги до змісту експлуатаційної документації визначені в міждержавному стандарті ГОСТ 2.601-95 “Єдина система конструкторської документації. Експлуатаційні документи”. Об’єктом стандартизації є будь-яка техніка.

До факторів, які формують конкурентоспроможність товарів відносяться: виробничі, реалізаційні, обслуговуючі, ринкові (рис. 52).

Виробничі фактори включають:

- обладнання;
- персонал;
- сировинні ресурси;
- технологію;
- інженерно технічні знання.

Реалізаційні і обслуговуючі (сервісні) фактори діють на окремих етапах руху товару від виробника до споживача. Дію їх слід враховувати виробникам і посередникам, які є суб’єктами розподілу продукції на товарному ринку.

Реалізаційні фактори безпосередньо впливають на конкурентоспроможність послуг і побічно, через обслуговуючі фактори — на конкурентоспроможність товару.

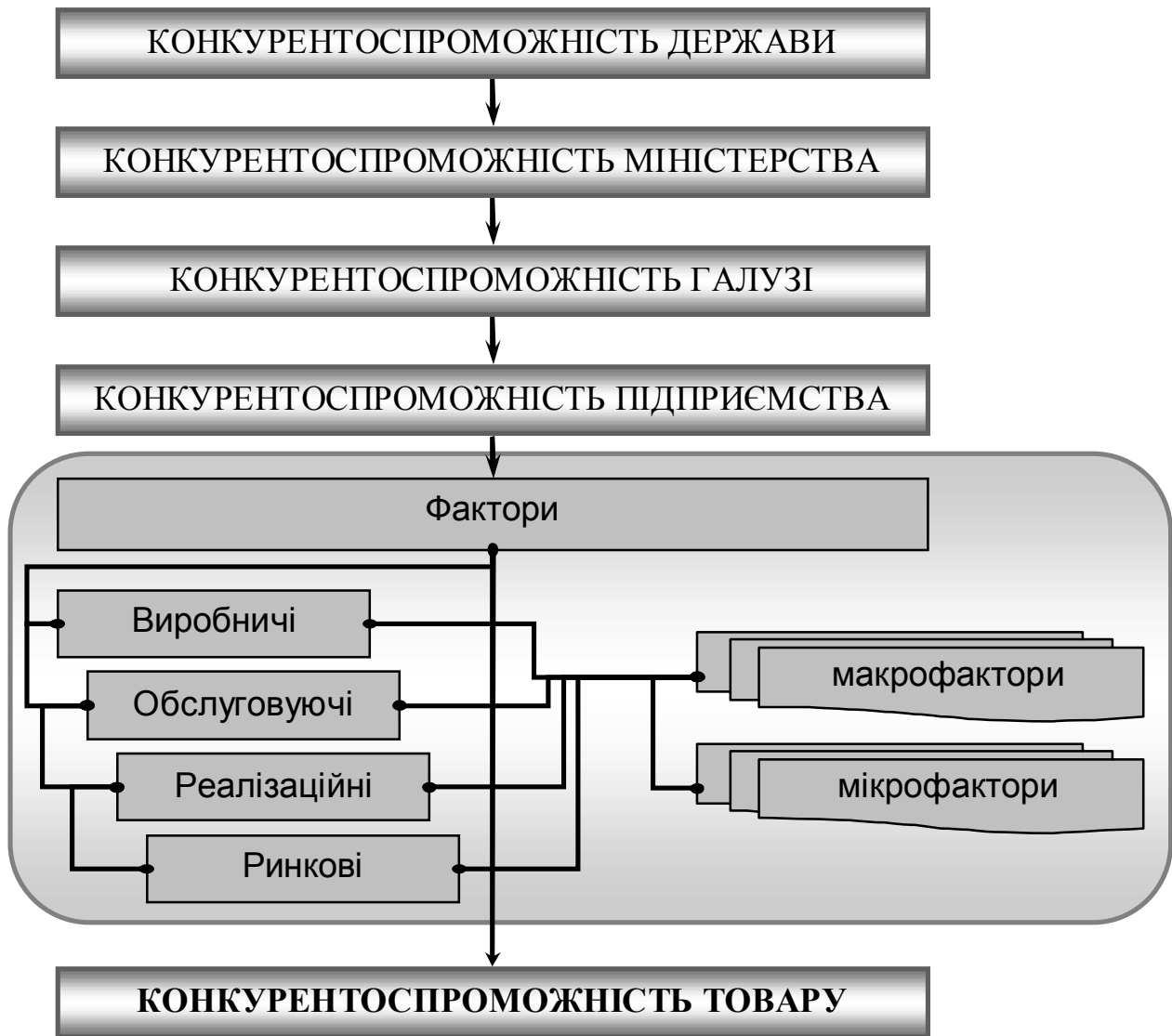


Рис. 52 . Формування факторів конкурентоспроможності товару в системі ринкової економіки

Якщо, наприклад, спеціалісти машинобудівного заводу створили вдалу конструкцію машини, але менеджери по реалізації не зуміли забезпечити ефективну її реалізацію, а дилерські сервісні послуги погано організовані, то завод-виробник машини в економічному плані програє.

Реалізаційні і обслуговуючі (сервісні) фактори, як послуги, тісно взаємозв'язані тому, що вони націлені на одну спільну мету – забезпечити доступність товару по ціні, асортименту, якості, надійності та іншим параметрам споживачам.

До ринкових факторів відносяться:

- а) вид (спеціалізація) товарного ринку в залежності від активності конкурентів;

- б) ємність товарного ринку, ринкова новизна і частота купівлі товару;
- в) стабільність і перспективність товарного ринку;
- г) підготовленість і організація функціонування товарного ринку.

Необхідність врахування ринкових факторів потрібно вже на першій стадії виробництва нового товару з тим, щоб визначитись з його місцем на традиційному ринку збуту і для пошуку нових товарних ринків.

Вплив основних реалізаційних і обслуговуючих факторів на формування конкурентоспроможності товарів і послуг приведено в таблиці 67.

Таблиця 67.

Вплив реалізаційних і обслуговуючих факторів на конкурентоспроможність товару та сервісних послуг

Фактори формування конкурентоспроможності		Метод впливу
Реалізаційні	Обслуговуючі	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Реклама товару ➤ Транспорتابельність товару 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Демонстрування товару ▪ Вибір товару ▪ Технічне обслуговування товару 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Якість товару
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Умови оплати товару ➤ Створення дилерської мережі 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Форми придбання і оплати товару ▪ Доставка і монтаж товару ▪ Регулювання гарантійних строків обслуговування товару 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Доступність товару
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ув'язка товару з випуском асортименту продукції 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ознайомлення з асортиментом товару 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Асортимент товару

Оцінка конкурентоспроможності товарів необхідна як виробникам, так і споживачам продукції. Публікації порівняльних тестів конкуруючих товарів сприяє споживачам в правильному виборі товару, а виробників стимулює до випуску конкурентоспроможної продукції.

Загальна схема оцінки конкурентоспроможності ринкових товарів приведена на прикладі проектування критеріїв якості нової техніки (рис. 53).

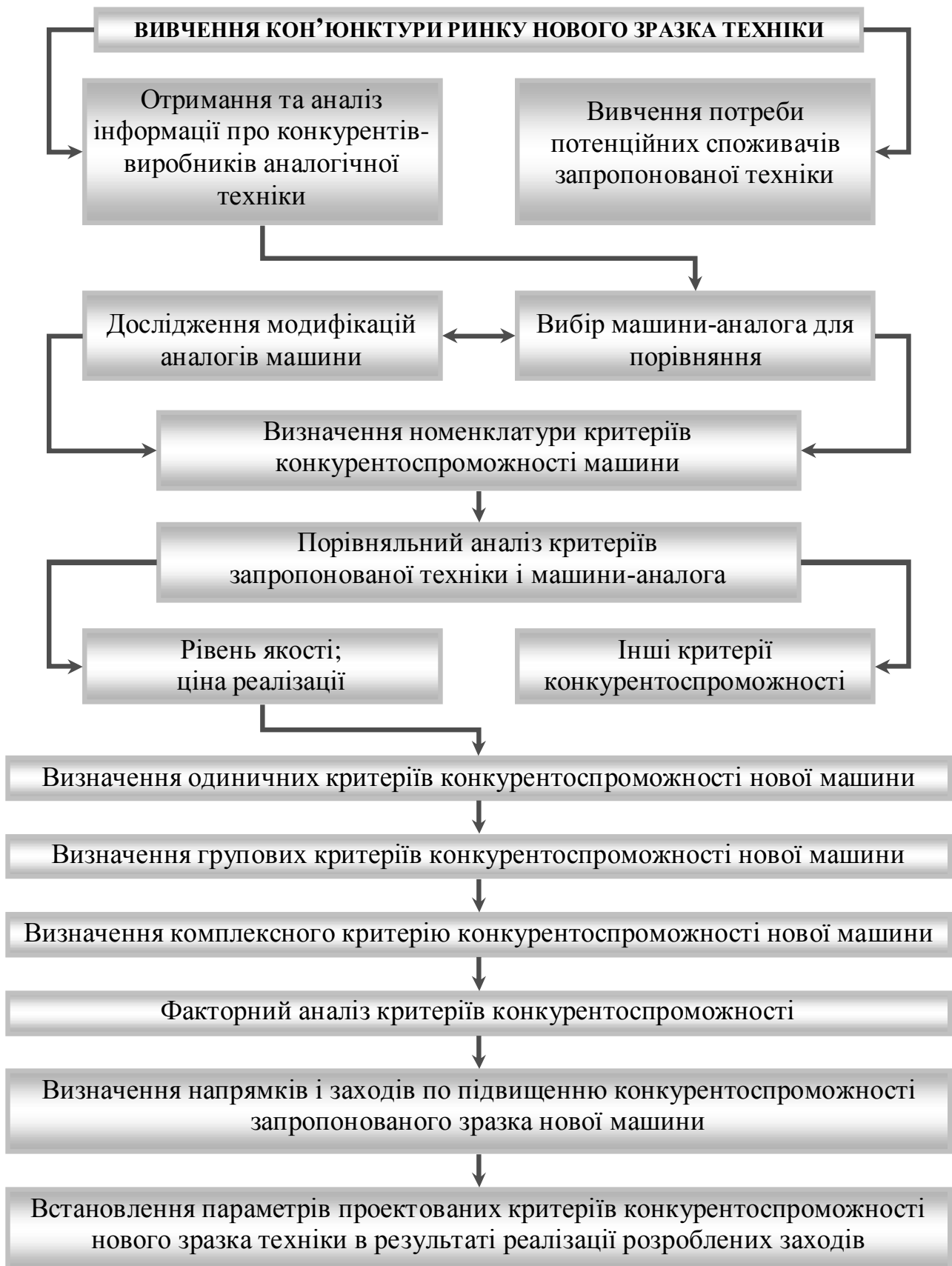


Рис. 53. Загальна схема оцінки конкурентоспроможності проєктування нової техніки

З урахуванням оцінки конкурентоспроможності товарів і послуг, обґрунтовуються прийняття наступних рішень:

- формування виробниками політики якості і конкурентоспроможності продукції;
- оцінка перспективи реалізації продукції вітчизняних товаровиробників на внутрішньому і зовнішньому ринках;
- встановлення і корегування цін на реалізацію нових зразків вітчизняних товарів;
- оптимізації товарного асортименту;
- підготовки рекламної інформації для реалізації вітчизняних товарів;
- комплексному вивченню товарного ринку;
- оцінки перспективи закупівлі товарів зарубіжного і вітчизняного виробництва;
- припинення закупівлі зарубіжних товарів;
- контролю якості товарів в експортному виконанні тощо.

Оцінка конкурентоспроможності товарів здійснюється на таких принципах як:

- орієнтація на визначений тип і сегмент товарного ринку;
- відповідність вимогам нормативних і юридичних положень;
- створення номенклатури критеріїв конкурентоспроможності відповідно потреб суб'єктів ринку.

Інструментом відновлення конкурентоспроможності товарів є конкурси. В останні роки проведення конкурсів різних товарів набуло широкого розповсюдження, в т.ч. і в Україні.

Мета конкурсів полягає у виявленні кращої продукції та її виробників. По суті конкурси – це інформація про кращий товар, шляхом виявлення та вивчення передового досвіду в сфері забезпечення конкурентоспроможності продукції. Важливішою функцією промислових конкурсів є відзнака діяльності вітчизняних підприємств і промисловців, державна підтримка ініціатив, направлених на підвищення якості і конкурентоспроможності товарів.

§ 20.2.

Лізинг як метод придбання засобів механізації

Одним із перспективних способів забезпечення сільськогосподарського виробництва та переробних галузей АПК машинами і обладнанням є лізинг – поєднання оренди з фінансуванням капітальних вкладень.

ЛІЗИНГ — це вид підприємницької діяльності, яка спрямована на інвестування власних чи залучених фінансових коштів і полягає в наданні лізингоодержувачу у виключне користування на визначений термін власного майна лізингодавця за умови сплати лізингоодержувачем періодичних лізингових платежів.

Лізинг (від англійського слова leasing – оренда) – це довгострокова оренда машин, обладнання, транспортних засобів, споруд виробничого призначення.

Лізингові компанії – спеціалізовані організації, установчими документами яких передбачено здійснення лізингової діяльності. Лізингові компанії в операціях лізингу виступають, як правило, в ролі лізингодавця чи лізингодавця та лізингоодержувача при здійсненні операцій сублізингу.

ЛІЗИНГОДАВЕЦЬ — це суб'єкт підприємницької діяльності, який передає в користування об'єкти лізингу за договором лізингу. Лізингодавцями можуть виступати лізингові компанії.

ЛІЗИНГООДЕРЖУВАЧ — суб'єкт підприємницької діяльності, який одержує в користування об'єкти лізингу за договором лізингу.

Порівняно з орендою лізинг більш складна і синтетична форма господарських зв'язків. Якщо орендодавець здає в оренду своє майно, то лізингодавець спеціально купує майно у виробника чи іншого власника для передачі в лізинг, нерідко за прямою вказівкою і вибором майбутнього лізингоодержувача. Договір лізингу часто оформляється як договір “купівлі-продажу та оренди з викупом”.

Лізинг є формою довгострокового фінансування і майнового кредиту, окремі його види мають схожість з продажем майна в розстрочку і з прокатом.

Лізингодавець практично виступає посередником між виробником, якому треба одержати повну вартість своєї продукції і споживачем, який не має на це коштів. Для лізингодавця лізинг є напрямком підприємницької діяльності, прибуток його є складовою лізингових платежів.

Лізинг зручний для всіх сторін лізингових відносин.

Для виробників — розширюються можливості збуту продукції.

Лізингодавцями — забезпечується швидке повернення інвестованого капіталу внаслідок застосування підвищених норм амортизації і надання державою податкових та інших пільг.

Лізингоодержувач — може оперативніше оновити виробничі фонди, отримавши у користування нове дороге устаткування без його негайної повної оплати, без великих разових виплат тощо.

Видами лізингу є такі форми господарських зв'язків, як **рентинг**, **хайринг** та **побутовий прокат**.

Рентинг – короткочасна оренда машин без права їх викупу.

Власником є рентингове товариство, яке бере на себе витрати по ремонту та обслуговуванню майна.

Хайринг – середньострокова оренда.

Це прокат побутових споживчих товарів; суб'єкти угоди – приватні особи; строк договору – не більше 4 місяців. По закінченні строку об'єкт не викупується.

В лізингу, на відміну від оренди, беруть участь три сторони:

- I. Орендар.
- II. Орендодавець.
- III. Постачальник.

Орендодавець, який виконує тільки фінансові функції, укладає два договори — про лізинг з орендарем і контракт на закупку обладнання з постачальником; або ж тристоронній договір.

Орендар здійснює вибір обладнання, його приймання та інші операції.

Лізингова компанія оплачує вартість обладнання.

Протягом встановленого строку орендар виплачує лізинговій компанії орендну плату, яка включає фінансові витрати на оплату покупки, інші різні витрати, а також відсоток прибутку (рис. 54).

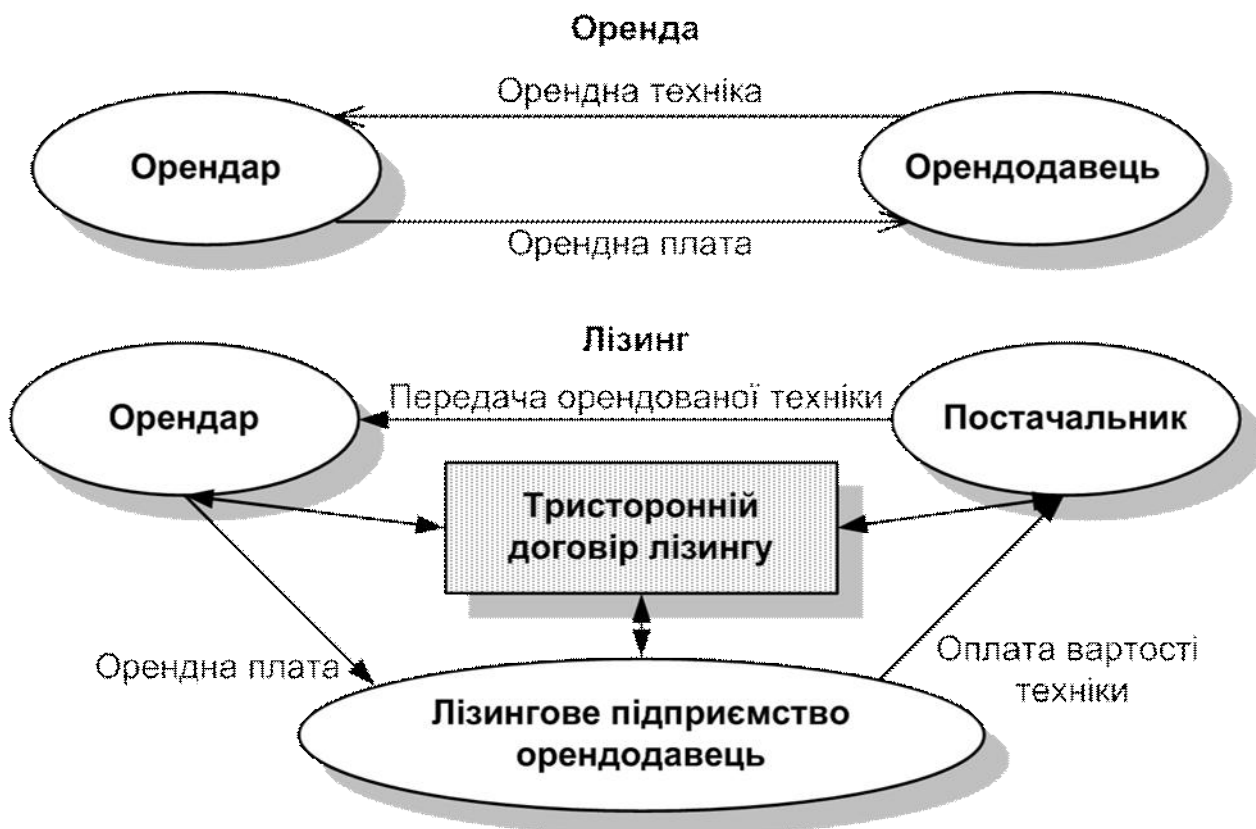


Рис. 54. Відмінність традиційної аренди і лізингу техніки

По закінченні строку контракту орендоване обладнання або продається орендареві за залишковою вартістю, або лізингова фірма шукає нового орендаря. На практиці найчастіше застосовується перший варіант.

У розвинутих країнах лізингові операції здійснюються спеціалізованими лізинговими компаніями та великими комерційними банками (більшість лізингових компаній є дочірніми товариствами комерційних банків).

За функціональним призначенням лізингові компанії можуть:

- виступати у ролі посередника між виробником обладнання і орендарем, не стаючи власником майна, а виконуючи лише посередницькі функції і одержуючи при цьому комісійну винагороду;
- купувати за дорученням клієнта необхідні матеріальні активи і передавати їх в оренду на певний строк відповідно до укладеної

лізингової угоди. При цьому право власності зберігається за лізинговою компанією.

У міжнародній практиці використовуються різноманітні форми лізингових операцій. Залежно від їхнього змісту розрізняють **фінансовий та оперативний лізинг**.

При фінансовому лізингу спеціалізовані компанії передають в оренду машини та обладнання на період їх повної амортизації (як правило, від 2 до 6 років). При цьому лізингова угода не може бути розірвана раніше встановленого у договорі терміну. Основний зміст фінансового лізингу у тому, що за час дії угоди про лізинг орендар виплачує орендодавцю повну вартість орендованого майна і надалі може стати його власником.

При оперативному лізингу строк оренди, як правило, значно менший строку фізичного спрацювання обладнання; передача машин здійснюється на визначений строк або на один виробничий цикл на заздалегідь передбачених в угоді умовах. Так, технічне обслуговування і ремонт може здійснювати лізингова компанія, а лізингова угода в разі її неналежного виконання орендарем може у будь-який час розірвана.

§ 20.3.

Становлення та перспективи лізингу в АПК України

Спад виробництва, диспаритет цін на сільськогосподарську та промислову продукцію, що спостерігався протягом 1990-2005рр., позбавили сільськогосподарські підприємства економічної основи своєчасно поновлювати власні технічні засоби виробництва. Різко скоротилося надання сільськогосподарським підприємствам довгострокових банківських позичок, які відігравали важливу роль в оновленні їх машинно-тракторного парку.

В 2004 р. парк зернозбиральних комбайнів в Україні налічував 50 тис. одиниць, парк тракторів різних класів – 230,5 тис. штук. За останні шість років сільськогосподарські виробники придбали лише 9...17% техніки від потреби.

Одним із шляхів забезпечення сільськогосподарських підприємств технікою, обладнанням та іншими необхідними ресурсами є проведення лізингових операцій, тим паче, що це не є нововведенням у світовій практиці господарювання.

В даний період в країнах з розвинутою ринковою економікою лізингові операції для багатьох суб'єктів господарювання стали переважаючими при технічному переозброєнні матеріально-технічної бази виробництва.

Так, в загальній сумі капітальних вкладень в машини і обладнання на долю лізингу приходиться:

- США — 25...30%;
- Англії, Франції, Швеції — 13...17%;
- Австралії — 33%;
- Україні — 10% у 2003 році.

Світовий досвід засвідчує всезростаючу популярність лізингу в сільськогосподарських та переробних галузях. Тому необхідно визначатись, яку техніку чи обладнання треба брати в лізинг.

Безумовно, орієнтир необхідно робити на передову техніку як для виробників сільськогосподарської продукції, так і для її переробників.

Лізинг має бути привабливим також і для підприємств та підприємців України з багатьох міркувань.

По-перше, лізинг дає можливість товаровиробнику отримати додаткові інвестиції, причому не у грошовому виразі, що викликає певні труднощі, а безпосередньо в машинах та устаткуванні, які необхідні для виробничої діяльності.

По-друге, до лізингових операцій залучаються значні кошти банківських установ, страхових, інших фінансових організацій, що знаходяться як безпосередньо в Україні, так і за її межами.

По-третє, лізинг привабливий для українських споживачів і можливістю, яка надається підприємствам, господарським товариствам, що не мають достатнього капіталу для купівлі обладнання, отримати його шляхом оренди. До того ж на вигідніших умовах, ніж за контрактами купівлі-продажу.

Лізинг вигідний і лізингодавцю, бо передбачає 100%–ве покриття всіх витрат і отримання прибутку не меншого, ніж від інших операцій. При укладанні контрактів лізингу в міжнародному масштабі можна отримати також додаткову економію коштів компаній — лізингодавців внаслідок різниці між податковими ставками, які діють у різних країнах.

Лізинг вигідний і державі, оскільки заборгованість підприємств іноземним лізингодавцям не зараховується до загальної фінансової заборгованості країн-імпортерів, на території яких знаходяться лізингоодержувачі.

З точки зору лізингоодержувача, економічні переваги лізингових угод проявляються в 4 групах факторів. Це:

- 1) поява зручного джерела фінансування;
- 2) економія коштів;
- 3) зменшення ступеня ризику;
- 4) стимулювання оновлення виробництва.

Однак, для ефективного й ширшого розвитку лізингових відносин, як відмічає В.В. Іванишин, в умовах низької платоспроможності більшості сільськогосподарських підприємств, які мають зношений машинно-тракторний парк, потрібне удосконалення законодавчо-правових положень застосування лізингу.

Як показали дослідження, з метою збільшення обсягів техніки за лізингом необхідно продовжити розстрочку виплати за отримані засоби з 5 до 9...10 років (терміну повної її амортизації).

Здійснити здешевлення виробництва технічних засобів промисловими підприємствами, в яких лізингодавець купує техніку, за рахунок цінових

важелів (зміна існуючої системи калькуляції витрат не за фактичними, а нормативними затратами, загально визнаними як усереднені по галузях).

Усунути ланцюгову систему збільшення ПДВ за умов участі багатьох підприємств-суміжників при виробництві складної техніки, а загальний податок на додану вартість у кінцевому виробі не повинен перевищувати встановлену 20%-ну його величину.

Лізинг, виходячи із зарубіжного досвіду розвинутих країн та країн «третього світу», в змозі допомогти у вирішенні багатьох проблем українських підприємств, які потребують переоснащення своїх виробництв, придбання «ноу-хау», високотехнологічного та дорогого устаткування.

Отже, лізинг можна розглядати як одну з найцікавіших та найперспективніших форм інвестування, здатної значно поживити процес оновлення виробництва та входження економіки України в структуру світового ринку.

Серед проблем, які перешкоджають розвитку лізингу в Україні, можна виділити найважливіші:

- недостатній ступінь готовності лізингового законодавства;
- великий термін амортизації більшої частини техніки;
- низька платоспроможність існуючих і потенційних лізингоодержувачів, економічна та соціальна нестабільність, які призводять до високих ризиків для лізингу в Україні.

Таким чином, дефіцит технічних засобів, незадовільний економічний стан багатьох сільськогосподарських підприємств та зниження купівельної спроможності сільськогосподарської продукції з точки зору придбання технічних засобів зумовлюють необхідність, тобто є передумовами застосування агролізингових операцій.

Перелічені передумови мають негативну природу, вони небажані й тимчасові. Проте навіть якщо ситуація достатньою мірою стабілізується, то об'єктивна необхідність агролізингу залишиться. Він стане важелем модернізації виробництва на інноваційній основі.

РОЗДІЛ 8

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В УПРАВЛІННІ АГРАРНИМ ВИРОБНИЦТВОМ

Тема 21.

СКЛАД МАШИНИХ АГРЕГАТІВ ТА ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ

Розрахунки по використанню машин у механізованих технологічних процесах включають обґрунтування та визначення робочих швидкостей руху, питомого та загального опору, коефіцієнту використання тягового зусилля, ефективної потужності двигуна та ступеню її використання, змінної продуктивності агрегату, витрати палива та мастильних матеріалів на одиницю роботи, витрати праці та коштів, необхідної кількості основних та допоміжних агрегатів і транспортних засобів.

Робоча швидкість агрегату

Робоча швидкість повинна бути в межах агротехнічнодопустимої (Табл. 68.), забезпечуватись потужністю двигуна енергетичного засобу та конкретною його передачею.

Таблиця 68.

Рекомендовані швидкості руху машинних агрегатів

ОСНОВНІ ОПЕРАЦІЇ	км/год
Оранка	4...12
Снігозатримання	6...12
Луцення дисковими знаряддями	8...12
Боронування зубовими боронами	5...13
Боронування голчастими боронами	8...12
Суцільна культивация	6...12
Коткування	6...15
Внесення мінеральних добрив	8...20
Внесення органічних добрив	9...13
Посів зернових	7...14
Посів кукурудзи, соняшника	4...12
Посів цукрового буряку	5...8
Посадка картоплі	4...10
Посадка розсади	0,6...3,5
Міжрядна культивация кукурудзи, соняшника	6...12
Обприскування	6...10
Підгортання картоплі	5...7
Збирання трав на сіно	6...12
Збирання трав на зелений корм	6...8
Скошування зернових у валки	6...10
Збирання зернових	3...8
Збирання кукурудзи: на зерно	4...10
на силос	5...12
Збирання картоплі: комбайнами	1...5
копачами	2...8
Збирання цукрового буряку	3...9

У тому випадку, коли є можливість комплектувати агрегати різної ширини захвату, бажано вибирати передачу трактора, яка має тягове зусилля близьке до його тягового класу.

Для тягових агрегатів (оранка, культивация, посів безприводними сівалками та ін.) в діапазоні агротехнічнодопустимих швидкостей руху

вибирають передачі трактора, що знаходяться в цьому діапазоні, виходячи з умови:

$$V_{min} \leq V_T \leq V_{max};$$

де

V_T — теоретична швидкість руху агрегату на даній передачі.

Робоча швидкість руху агрегату дорівнює:

$$V_p = V_T \eta_\delta,$$

де

η_δ — коефіцієнт, що враховує втрату швидкості від буксування.

Коефіцієнт, що враховує втрату швидкості від буксування дорівнює:

$$\eta_\delta = 1 - \delta / 100 ;$$

де

δ — коефіцієнт буксування в %;

3% — гусеничні трактори;

12% — колісні 4К4;

16% — колісні 4К2.

На вибраних передачах визначають тягові зусилля трактора.

Для тягово-приводних агрегатів та самохідних машин визначають максимальну допустиму швидкість, яку забезпечує потужність двигуна.

Для тягово-приводного агрегату:

$$V_{HT} = \frac{N_{EH} \xi}{G_a (1 + f) + K_v B_p} \cdot \frac{\eta_{ВП}}{\eta_{ТР}} \cdot \frac{1}{i} \quad \text{км/год.},$$

де

N_{EH} — номінальна ефективна потужність двигуна трактора, кВт;

ξ — ступінь використання ефективної потужності двигуна ($\xi = 0,9$);

$N_{ВП}$ — потужність, що реалізується через ВВП, кВт;

$\eta_{ВП}$ — ККД механізму приводу ВВП ($\eta_{ВП} = 0,95$);

$\eta_{ТР}$ — ККД трансмісії приводу рушіїв трактора ($\eta_{ТР} = 0,9$);

i — величина підйому;

G_a — вага агрегату, що в загальному випадку включає вагу трактора, робочих машин, зчіпки, робочого матеріалу (насіння, добрива, зібраний урожай і т.д.), кН;

f — коефіцієнт опору кочення;

K_v — питомий опір при робочій швидкості агрегату, кН/м;

B_p — робоча ширина захвату, м.

Самохідні збиральні машини по характеру витрат енергії умовно можна поділити на дві групи:

- машини, витрата енергії якими істотно не залежить від урожайності (бурякозбиральні, картоплюзбиральні та інші з підкопуючими робочими органами);
- машини, витрата енергії якими залежить від урожайності (зернозбиральні, кукурудзозбиральні, кормозбиральні).

Для першої групи машин допустима швидкість визначається рівністю:

$$V_{шт} = \frac{N_p \cdot n_p}{\eta_k} \text{ км/год.},$$

де

N_p — потужність, необхідна на збирання з одного рядка, кВт;

n_p — кількість рядків, шт;

η_k — ККД трансмісії комбайна.

Для другої групи машин:

$$V_{шт} = \frac{N_x \cdot B_p \cdot U \cdot \delta_c \cdot N_{шт}}{\eta_p \cdot 10} \text{ км/год}$$

де

N_x — потужність, що витрачається на холостий хід механізмів комбайна, кВт;

B_p — робоча ширина захвату; м.

U — урожай зерна, т/га;

δ_c — солемистість (відношення маси соломи до маси зерна);

$N_{шт}$ — питома потужність, яка необхідна для обмолоту (подрібнення) одиниці маси урожаю, кВт с/кг.

Для тягово-приводного збирального агрегату:

$$V_{шт} = \frac{G_a \cdot \left(\frac{N_x}{\eta_p} + \frac{N_{шт}}{\eta_{шт}} \right)}{\eta_p \cdot 10} \text{ км/год}$$

де

G_a — вага агрегату, кН;

m — ширина міжрядь, м.

Для машин з обмеженою пропускнуою здатністю (зернозбиральні комбайни) визначається швидкість, обумовлена пропускнуою здатністю:

$$V_{шт} = \frac{Z_{об}}{m} \text{ км/год.},$$

де

q_f — фактична для заданих умов пропускна здатність, кг/с.

Питомий і загальний опір та коефіцієнт використання тягового зусилля

Ці показники визначають для тягових та тягово-приводних агрегатів. Питомий опір с./г. машин при робочій швидкості дорівнює: для плугів:

$$K_v = K_0 + \Delta K \cdot V \quad \text{кН/м}^2;$$

для інших с./г. машин:

$$K_v = K_0 + \Delta K \cdot V \quad \text{кН/м};$$

де

K_v — розрахунковий питомий тяговий опір сільськогосподарських машин з урахуванням швидкості руху, кН/м^2 (кН/м);

K_0 — питомий тяговий опір машин при русі з швидкістю $V_0 = 5$ км/год, кН/м^2 ;

ΔK — темп наростання питомого (тягового) опору машин при збільшенні швидкості руху агрегату на 1 км/год, %;

Загальний питомий опір дорівнює:

а) для тягових агрегатів

▪ причіпних плугів

$$K_{заг} = K_v \cdot a + g_m \cdot c \cdot i, \quad \text{кН/м};$$

▪ начіпних плугів

$$K_{заг} = K_v \cdot a + g_m (\lambda f_{TP} + c \cdot i), \quad \text{кН/м},$$

▪ інших причіпних с./г. машин

$$K_{заг} = K_v + g_m \cdot i + g_{зч}(f_{зч} + i), \quad \text{кН/м};$$

▪ інших начіпних с./г. машин

$$K_{заг} = K_v + g_m(\lambda f_{TP} + i), \quad \text{кН/м};$$

б) для тяговопривідних агрегатів

▪ причіпних

$$K_{заг} = K_v + g_m \cdot i + g_{зч}(f_{зч} + i), \quad \text{кН/м};$$

▪ начіпних

$$K_{заг} = K_v + g_m(\lambda f_{TP} + i), \quad \text{кН/м};$$

де

- a — глибина оранки, м;
 g_m — питома вага машини, кН/м;
 c — коефіцієнт, що враховує наявність ґрунту на корпусах плуга ($c = 1,1 \dots 1,4$);
 i — величина підйому;
 λ — коефіцієнт, що враховує довантаження трактора начіпною машиною;
 $f_{TP}, f_{зч}$ — коефіцієнт опору коченню трактора і зчіпки;
 b — ширина захвату машини (корпуса плуга), м;
 $R_{ВВП}$ — додатковий опір, еквівалентний навантаженню, що передається через ВВП, кН.

Додатковий опір дорівнює

$$R_{ВВП} = \frac{30 N_{ВВП}}{V_p}, \text{ кН};$$

де

- $N_{ВВП}$ — потужність, що реалізується через ВВП, кВт;
 η_{TP} — коефіцієнт корисної дії трансмісії ($\eta_{TP} = 0,95$);
 V_p — робоча швидкість руху агрегату, км/год.
 Максимально можлива ширина захвату агрегату рівна

$$B_{max} = \frac{P_{зак}}{K_{заг}}, \text{ м};$$

де

- $P_{зак}$ — тягове зусилля на вибраній передачі, кН.
 Розрахункова кількість машин (корпусів плуга) в агрегаті рівна

$$n_p = \frac{B_{max}}{b_k},$$

де

- b_k — конструктивна ширина захвату однієї машини (корпуса плуга), м.
 Фактичну кількість машин (корпусів плуга) приймають рівною цілому числу, виконуючи умову:

$$n_{ф} \leq n_p.$$

Якщо в агрегаті більше однієї машини, підбирають зчіпку, виконуючи умову

$$\Phi_{зч розр} = (n_{ф} - 1) b \leq \Phi_{зч}, \text{ м};$$

де

- $\Phi_{зч}$ — фронт зчіпки, м.

Загальний опір машин в агрегаті дорівнює

$$R_a = K_{заг} v_k n_{\phi}, \text{ кН}$$

Коефіцієнт використання тягового зусилля

$$\eta_{так} = \frac{R_z}{P_{так}}$$

де

$P_{так}$ — тягове зусилля трактора на даній передачі.

Необхідна ефективна потужність двигуна та ступінь її використання

Для тягових агрегатів:

$$N_E = \frac{[K_{вп} K_{сф} v] V_p}{\eta_{ТР}} \text{кВт}$$

де

G_a — вага агрегату, кН;

$\eta_{ТР}$ — коефіцієнт корисної дії трансмісії трактора.

$$\eta_{ТР} = \eta_{\alpha}^{\alpha} \cdot \eta_{\beta}^{\beta},$$

де

$\eta_{\alpha}, \eta_{\beta}$ — відповідно ККД циліндричних (0,98...0,99) і конічних (0,97...0,98) пар;

α, β — відповідно кількість циліндричних і конічних пар.

Для тягово-приводних агрегатів:

$$N_E = \frac{[K_{вп} K_{сф} v] V_p N_E}{\eta_{вп} \eta_{сф}} \text{кВт}$$

Для самохідних збиральних агрегатів витрати енергії якими мало залежать від урожайності:

$$N_E = \frac{[K_{сф} v] V_p N_E}{\eta_{сф}} \text{кВт}$$

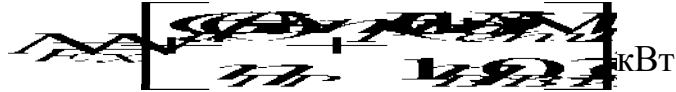
де

$\eta_{сф}$ — ККД трансмісії комбайна (0,80...0,85).

Для самохідних збиральних агрегатів витрати енергії якими істотно залежать від урожаю:

$$N_E = \frac{[K_{сф} v] V_p N_E}{\eta_{сф}} \text{кВт}$$

Для тягово-приводного збирального агрегату:



Ступінь використання ефективної потужності двигуна

$$\xi = \frac{N_E}{N_{EH}}, \quad (11.1)$$

де

N_{EH} — номінальна ефективна потужність двигуна, кВт.

Кінематичні характеристики агрегату та загінки і продуктивність агрегату

Для тягових агрегатів:

Робоча ширину захвату агрегату дорівнює:

$$B_p = v_k \cdot n_\phi \cdot \beta, \text{ м};$$

де

β — коефіцієнт використання ширини захвату (табл.1.5).

Робоча довжина загінки рівна

$$L_p = L - 2 \cdot E, \text{ м};$$

де

L — довжина загінки, м ;

E — ширина поворотної смуги, м.

Ширина поворотної смуги дорівнює:

– для петльових поворотів

$$E = 3 \cdot R_n + e, \text{ м};$$

– для безпетльових поворотів

$$E = 1,5 \cdot R_n + e, \text{ м};$$

де

R_n — радіус повороту агрегату, м;

e — довжина виїзду, м.

Довжина виїзду агрегату рівна:

– для причіпних агрегатів —

$$e = (0,5 \dots 0,75) \cdot l_k, \text{ м};$$

– для начіпних агрегатів із задньою начіпкою —

$$e = 0,1 \cdot l_k, \text{ м};$$

– для начіпних агрегатів з передньою начіпкою —

$$e = -l_k, \text{ м};$$

де

l_K — кінематична довжина агрегату, м.

Кінематична довжина агрегату рівна

$$l_K = l_{TP} + l_{зч} + l_M, \text{ м};$$

де

$l_{TP}, l_{зч}, l_M$ — кінематична довжина відповідно трактора, зчіпки та сільськогосподарської машини, м.

Після визначення розрахункового значення ширини поворотної смуги E фактичне її значення приймається із умови

$$E_\phi = n B_p \geq E, \text{ м};$$

де

n — коефіцієнт кратності ($n = 1, 2, 3, \dots, i$).

Середня довжина повороту агрегату L_x , що приходиться на один робочий хід, та *оптимальна ширина заїмки* C для різних способів руху агрегатів приведена в таблиці 69.

Таблиця 69.

Середня довжина повороту та оптимальна ширина заїмки

Спосіб руху	Довжина повороту	Оптимальна ширина заїмки
Всклад, врозгін	$0,5C + 2,5R + 2e$	$\sqrt{2B_p R}$
Човниковий	$6R + 2e$	
Перекриттям	$0,5C + 1,5R + 2e$	$10 R$
Круговий	$(1 \dots 2)R$	$L / 5 \dots 8$
Комбінований безпетльовий	$0,5C + 2R + 2e$	$\sqrt{3B_p L}$
Діагональний човниковий	$6R + 2e$	$(0,75 \dots 1,0) L$
Діагональний перехресний	$4R + 2e$	$(0,75 \dots 1,0) L$

Продуктивність агрегату

Продуктивність агрегату за годину зміни дорівнює

$$W_z = 0,1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \text{ га/год};$$

τ — коефіцієнт використання часу зміни.

Коефіцієнт використання часу зміни дорівнює

$$\tau = \frac{T_p}{T_{зм}}$$

де

T_p — час чистої роботи;

$T_{зм}$ — тривалість зміни.

Час чистої роботи за зміну T_p визначимо знайшовши час чистої роботи за один цикл. Кількість циклів за зміну дорівнює —

$$n_c = \frac{T_{zm} - \sum t_{uz}}{t_u}$$

де

$\sum t_{uz}$ — сума позациклових простоїв агрегату за зміну, що включає:

- підготовчо-заключний час;
- час на виконання технічного і технологічного обслуговування агрегату;
- час переїздів до місця роботи;
- час на власні потреби;

t_u — тривалість циклу, год.;

Тривалість циклу дорівнює:

– для агрегатів, що не мають технологічних місткостей

$$t_u = t_p + t_x = \frac{L_p}{V_p} + \frac{L_x}{V_x}, \text{ год.};$$

де

t_p — час чистої роботи за один цикл, год.;

t_x — час виконання повороту, год.;

L_p — робоча довжина загінки, км;

V_p — робоча швидкість агрегату, км/год.;

L_x — довжина повороту, км;

V_x — швидкість агрегату при виконанні повороту, км/год.;

– для агрегатів з технологічними місткостями, що завантажують (вивантажують) їх в загінці

$$t_u = t_p + t_{тех} + t_x = \frac{L_p}{V_p} + \frac{V_\delta \gamma K}{V_p V_x} + \frac{L_x}{V_x}, \text{ год.};$$

де

$t_{тех}$ — час завантаження (вивантаження) технологічної місткості, год.;

V_δ — об'єм технологічної місткості, м³;

γ — об'ємна вага с./г. продукції, т/м³;

K — коефіцієнт заповнення або спорожнення;

B_p — робоча ширина захвату, м;

U — урожайність або норма висіву (внесення), т/га;

– для агрегатів з технологічними місткостями, що завантажують їх за межами загінки

$$t_y = t_{or} + t_{зав} + t_{пв} + t_{пх} + t_{лх} + \frac{Q \cdot S}{P \cdot V_B} + \frac{10K}{H_P} \left(\frac{10K-1}{V_x} \right) + \frac{S}{V_x^2}$$

де

t_{or} — час очікування завантаження, год.;

$t_{зав}$ — час завантаження, год.;

$t_{пв}$ — час руху з вантажем до загінки, год.;

$t_{пх}$ — час руху до місця заправки, год.;

Q — маса вантажу, що перевозиться агрегатом, т;

P — продуктивність завантажувача, т/год.;

S' — відстань від загінки до місця завантаження, км;

V_B — транспортна швидкість руху з вантажем, км/год.;

V_{Bx} — транспортна швидкість руху без вантажу, км/год.

Чистий час роботи за зміну (час виконання основної технологічної операції) дорівнює

$$T_p = t_p \cdot n_u, \text{ год.} \quad (11.2)$$

Час поворотів за зміну рівний

$$T_x = t_x \cdot n_u, \text{ год.} \quad (11.3)$$

Час завантаження (розвантаження) технологічних місткостей за зміну дорівнює

$$T_{mexh} = t_{mexh} \cdot n_u, \text{ год.}$$

Витрати палива і робочого часу на одиницю роботи та прями експлуатаційні витрати

Витрату палива на одиницю роботи для агрегатів, що не мають технологічних місткостей та для агрегатів з технологічними місткостями, що завантажують (вивантажують) їх в загінці визначають за формулою:

$$\frac{Q_p + Q_x + Q_{nm} + Q_z}{T_p + T_x + T_{nm} + T_z} \text{ кг/га;}$$

де

Q_p, Q_x, Q_{nm}, Q_z — годинна витрата палива, відповідно, при виконанні технологічного процесу, на поворотах, на переїздах до місця роботи, на зупинках з працюючим двигуном, кг;

T_p, T_x, T_{nm}, T_z — тривалість, відповідно, чистого часу зміни, поворотів, переїздів до місця роботи, зупинок з працюючим

двигуном на протязі зміни, год.;

W_{zm} — виробіток за зміну, га.

T_p , T_x визначають відповідно за формулами (11.2), (11.3). T_{nm} задається нормативно — 0,14 год.

T_z визначають за формулою:

$$T_z = T_{техн} + (\Sigma T_{ниц} - T_{nm}), \text{ год.}$$

Витрату палива на одиницю роботи для агрегатів з технологічними місткостями, що завантажують їх за межами заїнки визначають за формулою:

$$\frac{Q_e}{W} \text{, кг/га;}$$

де

Q_e — годинна витрата палива на переїздах із заповненою технологічною місткістю, кг;

T_e — тривалість переїздів з місця завантаження до заїнки (із заповненою технологічною місткістю) протягом зміни, год.

Час переїздів T_n включає в себе час переїздів до місця роботи T_{nm} та час переїзду до місця завантаження T_{nx} , тобто:

$$T_n = T_{nm} + T_{nx}$$

де

T_{nm} — час переїздів до місця роботи ($T_{nm} = 0,14$ год.);

T_{nx} — час переїздів до місця завантаження.

Годинна витрата палива при різних режимах навантаження двигуна дорівнює:

$$Q_2 = N_{EH} \cdot g_H \cdot \xi, \text{ кг/год.};$$

де

N_{EH} — номінальна ефективна потужність двигуна (Табл. 70), кВт;

g_H — питома витрата палива при номінальній потужності двигуна (Табл. 3), кг/кВт год.;

ξ — ступінь використання ефективної потужності двигуна (визначається по рівнянню 11.1).

Затрати робочого часу

$$Z_a = \frac{n_p}{W_2}, \text{ люд.год./га;}$$

де

n_p — кількість робітників, які обслуговують агрегат;

W_2 — продуктивність за годину змінного часу.

Таблиця 70.

Експлуатаційні показники тракторів

Назва параметрів	ЮМЗ-6Л	МТЗ-80, 82	Т-70С	ДТ-75М	Т-150	Т-150К	К-701
Номінальна потужність, кВт	44,1	58,8	51,5	66,2	110,3	121,3	220,6
Номінальна частота обертання колінчастого валу, об/хв.	1750	2200	2100	1750	2000	2100	1900
Питома витрата палива, кг/кВт год.	0,252	0,251	0,252	0,251	0,251	0,251	0,245
Витрата палива на зупинках з працюючим двигуном, кг/год.	1,2	1,4	1,2	1,9	2,2	2,4	4,0
Експлуатаційна вага, кН	31,1	33,47 35,71	44,15	66,5	74,0	79,0	131,0
Кінематична довжина, м	1,2/1,3	1,2/1,3	1,85	2,35/1,55	2,12-2,55	2,9-2,4	2,35-2,9
Нормативне річне завантаження, год.	1350	1350	1100	1300	1350	1350	1350

Прямі експлуатаційні витрати

Прямі експлуатаційні витрати на одиницю роботи дорівнюють:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4, \text{ грн/га};$$

де

C_1 — оплата праці персоналу, що обслуговує агрегат, грн/га;

C_2 — вартість витрачених паливо-мастильних матеріалів, грн/га;

C_3 — відрахування на реновацію трактора і сільськогосподарських машин, що входять в агрегат, грн/га;

C_4 — відрахування на капітальний і поточний ремонти, технічне обслуговування, грн/га.

– Оплата праці обслуговуючому персоналу дорівнює:

$$\frac{C_{PM} \cdot W_{3M}}{10000} = \text{грн/га};$$

де

m_i — кількість працівників на агрегаті i -ої кваліфікації;

n_i — оплата праці за змінну норму виробітку робочого i -ої кваліфікації, грн;

W_{3M} — змінна продуктивність агрегату, га.

– *Вартість паливо-мастильних матеріалів дорівнює:*

$$\frac{C_{PA}}{10000} \text{ грн/га};$$

де

C_K — комплексна ціна одного кілограма палива, грн/кг (орієнтовно – $C_K - 4,6$ грн/кг);

Q_P — витрата паливо-мастильних матеріалів, кг/га.

Витрата мастильних матеріалів визначається процентним відношенням до витрати палива:

- дизельне (моторне) масло – 4%;
- трансмісійне масло – 0,8%;
- консистентні мастила – 0,3%;
- пусковий бензин – 1,0%.

– *Відрахування на реновацію машин в агрегаті дорівнюють:*

$$\frac{B_{TR} + B_M}{10000} \text{ грн/га};$$

де

B_{TR}, B_M — балансова вартість відповідно трактора і сільськогосподарської машини, грн.;

Q_{TR}, Q_M — норми відрахувань на реновацію відповідно трактора і сільськогосподарської машини, %;

W_3 — продуктивність агрегату, га/год.;

t_{TR}, t_M — зональне річне завантаження трактора і сільськогосподарської машини, год.

Відрахування на капітальний, поточний ремонт і технічне обслуговування дорівнюють:

$$\frac{P_{TR} + P_M}{10000} \text{ грн/га};$$

де

P_{TR}, P_M — сумарна норма відрахувань на капітальний, поточний ремонт і технічне обслуговування відповідно трактора і сільськогосподарської машини, %.

Визначення необхідної кількості агрегатів і транспортне забезпечення механізованих технологічних процесів

Необхідна кількість машинних агрегатів визначається за формулою:

$$n_{\text{з}} = \frac{S}{W_{\text{з}} K_{\text{з}} D}$$

де

S — площа посіву, га;

$W_{\text{з}}$ — продуктивність машинного агрегату за годину часу зміни, га/год.;

$T_{\text{зм}}$ — тривалість зміни. Існуючі норми виробітку на механізовані сільськогосподарські роботи розраховані на нормативну 7-годинну зміну, а для робіт, з шкідливими умовами праці (обпилювання, обприскування сільськогосподарських культур та ін.) – на 6-годинну зміну. Таким чином $T_{\text{зм}}$ дорівнює 7 або 6 год.;

$K_{\text{зм}}$ — коефіцієнт змінності;

D — агротехнічний строк, днів.

Транспортне забезпечення механізованих технологічних процесів

Необхідна кількість транспортних засобів при застосуванні агрегатів з технологічними місткостями (бункерів) виходячи з умов потоковості збирання дорівнює:

$$n_{\text{т}} = \frac{U_{\text{з}} \sum_{i=1}^K W_{\text{год } i} t_{\text{цт}}}{Q}$$

де

$U_{\text{з}}$ — урожайність с./г. культури, т/га;

$W_{\text{год } i}$ — продуктивність i -го агрегату, га/год.;

$t_{\text{цт}}$ — тривалість циклу транспортного засобу, год.;

Q — фактична вантажопідйомність транспортного засобу, т.

Тривалість циклу транспортного засобу дорівнює:

$$t_{\text{цт}} = \left(\frac{L}{200} + \frac{S}{W_{\text{з}}} \right) \frac{S}{Q}$$

де

$t_{\text{рб}}$ — час розвантаження бункера (для зернозбирального комбайну $t_{\text{рб}} = 0,05$ год.);

L — довжина гонів, км;

- S — відстань перевезення с./г. продукції, км;
- n_{δ} — кількість бункерів, що завантажують транспортний засіб;
- V_B — швидкість руху транспортного засобу з вантажем, км/год (для автомобілів $V_B = 30$ км/год.);
- $t_{зв}$ — тривалість зважування ($t_{зв} = 0,03$ год.);
- $t_{роз}$ — тривалість розвантаження, год. (ЗИЛ-ММЗ-554М – $t_{роз} = 0,02$ год.; КАМАЗ-5320 – $t_{роз} = 0,03$ год.);
- V_x — швидкість руху транспортного засобу без вантажу, км/год. (для автомобілів $V_x = 40$ км/год.).

Необхідна кількість транспортних засобів при застосуванні агрегатів без технологічних місткостей (бункерів) виходячи з умов потоковості дорівнює

$$n_{\delta} = \frac{t_{цт}}{t_p} + 1,$$

де

$t_{цт}$ — тривалість циклу транспортного засобу, год.;

t_p — час заповнення транспортного засобу, год.

Тривалість циклу транспортного засобу дорівнює

$$t_{цт} = t_{позв} + t_{вх} + t_{зв} + t_{роз} + t_{зам} + t_{зв} + t_{роз} + t_{вх} + t_{позв} \text{ год.};$$

де

t_p — тривалість заповнення транспортного засобу, год.;

$t_{в}$ — тривалість руху з вантажем, год.;

$t_{позв}$ — тривалість розвантаження транспортного засобу, год.;

$t_{вх}$ — тривалість руху без вантажу, год.;

$t_{зам}$ — тривалість заміни транспортного засобу ($t_{зам} = 0,01$ год.);

V_{δ} — об'єм кузова транспортного засобу, м³;

γ — об'ємна вага с./г. продукції, т/м³;

K — коефіцієнт заповнення кузова;

B_p — робоча ширина захвату агрегату, м;

U — урожайність с./г. культури, т/га;

V_p — робоча швидкість агрегату, км/год.;

S — відстань перевезень с./г. продукції, км;

V_B — швидкість руху транспортного засобу з вантажем, км/год.;

V_x — швидкість руху транспортного засобу без вантажу, км/год.

Тема 22.

Математична модель (ММ) багатокритеріальної задачі

Системний підхід до обґрунтування рішень часто викликає необхідність застосовувати для оцінки альтернативних варіантів декілька критеріїв. У багатьох випадках рішення повинно відповідати декільком критеріям, що суперечать один одному (продуктивність – якість, рівень механізації – затрати паливо-мастильних матеріалів, втрати урожаю – затрати на виконання робіт), тобто зміна характеристик системи з метою покращення одного з них викликає погіршення іншого. Побудова єдиної шкали для оцінки всієї сукупності критеріїв, що мають різний фізичний зміст, викликає значні труднощі.

У загальному вигляді математична модель (ММ) багатокритеріальної задачі описується виразом:

$$MM = T, S, U, L, H, Y;$$

де

T — тип багатокритеріальної задачі (оптимізація, ранжування, вибір);

S — множина варіантів характеристик системи, що оцінюється;

U — множина критеріїв, за якими оцінюється система;

L — шкала оцінок по кожному критерію;

H — система пріоритетів особи, що приймає рішення на множині варіантів **S**;

Y — правило вирішення, яке на множині варіантів **S** задає відношення переваги відповідно до системи пріоритетів **H**.

Для пошуку кращого рішення необхідно множину варіантів **S** представити у просторі критеріїв **U** зі шкалами оцінок **L** і відповідно до правила вирішення **Y** впорядкувати цю множину, використовуючи систему пріоритетів **H**.

У інженерній діяльності застосовують методи багатокритеріального вибору рішення із множини можливих варіантів.

Одним із методів багатокритеріального вибору є метод відстані до цілі. Суть його полягає в порівнянні **J**-го варіанту вихідної множини альтернативних варіантів з ідеалізованим варіантом.

За ідеалізований варіант приймають умовний варіант, якому приписуються кращі значення критеріїв з вихідної множини альтернативних варіантів. При цьому необхідно зауважити, що формування множини прийнятих критеріїв необхідно здійснювати при однаковому напрямку покращення всіх критеріїв. Пояснимо це на прикладі (табл. 71.).

Таблиця 71.

Вихідна множина альтернативних варіантів та критеріїв

Склад машинних агрегатів	W , га/год.	G , кг/га	F_g , га/кг	C , грн./га	F_c , га/грн.	μ
К-701+ЛДГ-20	8,3	4,5	0,22	314,5	0,00318	- 0,197
Т-150К+ЛДГ-15	7,5	3,1	0,32	232,9	0,00429	- 0,040
Т-150К+ЛДГ-10	5,2	3,1	0,32	227,5	0,00439	- 0,123
Ідеалізований варіант	8,3		0,32		0,00439	0

У нашому прикладі умова покращення всіх критеріїв в одному напрямку не дотримується, бо покращення продуктивності W спрямоване у бік її зростання, а витрата палива G та прямі експлуатаційні затрати C – у бік зниження.

Для забезпечення умови введемо критерії $F_g = 1/G$ та $F_c = 1/C$, тобто обернені відповідно до витрати палива та прямих експлуатаційних затрат. Такі критерії характеризують розмір площі, що обробляється при затраті одиниці палива та одиниці коштів, а їх покращення, як і продуктивність, спрямовані у бік зростання.

У випадку, коли всі критерії мають однакову значущість, для кожного j -го варіанту вихідної множини альтернатив визначається показник відстані до цілі за формулою:

$$\mu_j = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N U_{ij}}{\sum_{i=1}^N U_{i0}}$$

де

μ_j — відстань до цілі j -го варіанту;

N — число критеріїв;

U_{ij} — значення i -го критерію j -го варіанту;

U_{i0} — значення i -го критерію ідеалізованого варіанту.

З вихідної множини альтернатив вибирається варіант, що знаходиться найближче до ідеалізованого варіанту, для якого $\mu = 0$.

У випадку коли критерії нерівноцінні, то визначають значущість критеріїв, використовуючи метод розставлення пріоритетів. Коефіцієнт значущості критеріїв розраховують при забезпеченні умови $\sum \lambda_i = 1$, наступним чином.

При попарному порівнянні критеріїв у відповідних комірках матриці (таблиця 72) проставляють коефіцієнти переваг. Якщо критерій в i -й стрічці має перевагу над критерієм в j -у стовпчику, то коефіцієнт приймають рівним — 1,5; при їх однаковій значущості — 1,0, а при меншій — 0,5.

Таблиця 72.

Матриця визначення значущості критеріїв

Індекс критерію	K_1	K_2	K_3	ΣK_i	P_{ij}	λ_i
K_1	1,0	1,0	0,5	2,5	7,0	0,27
K_2	1,0	1,0	0,5	2,5	7,0	0,27
K_3	1,5	1,5	1,0	4,0	11,5	0,46

$$\Sigma P_{ij} = 25,5$$

Коефіцієнти значущості λ_i визначають за формулою:

$$\lambda_i = \frac{P_{ij}}{\Sigma P_{ij}}$$

де

P_{ij} — визначається, як сума добутків кожного елементу i -ї стрічки на елементи вектор-стовпчика ΣK_{ij} ;

тобто,

$$P_{ij} = K_{i1} \Sigma K_1 + K_{i2} \Sigma K_2 + K_{i3} \Sigma K_3$$

Пояснимо це на прикладі (табл. 12.2), у якому критерій K_1 та критерій K_2 рівнозначні, а критерій K_3 домінує над критеріями K_1 та K_2 , тобто

$$K_1 = K_2 \prec K_3.$$

Тоді, для 1-ї стрічки матриці:

$$P_{1j} = K_{11} \Sigma K_1 + K_{12} \Sigma K_2 + K_{13} \Sigma K_3 = 1,0 \times 2,5 + 1,0 \times 2,5 + 0,5 \times 4,0 = 7,0.$$

Для 2-ї стрічки матриці:

$$P_{2j} = K_{21} \Sigma K_1 + K_{22} \Sigma K_2 + K_{23} \Sigma K_3 = 1,0 \times 2,5 + 1,0 \times 2,5 + 0,5 \times 4,0 = 7,0.$$

Для 3-ї стрічки матриці:

$$P_{3j} = K_{31} \Sigma K_1 + K_{32} \Sigma K_2 + K_{33} \Sigma K_3 = 1,5 \times 2,5 + 1,5 \times 2,5 + 1,0 \times 4,0 = 11,5.$$

Тоді коефіцієнти значущості критеріїв будуть рівні:

$$\lambda_1 = 7,0/25,5 = 0,27;$$

$$\lambda_2 = 7,0/25,5 = 0,27 ;$$

$$\lambda_3 = 11,5/25,5 = 0,46.$$

Визначивши коефіцієнти значущості критеріїв, розраховують відстань до цілі для заданої множини альтернативних варіантів:

$$d_i = \sum_{j=1}^n \frac{U_{ij}}{U_{io}} \lambda_j - 1$$

де

U_{ij} — значення i -го критерію j -го варіанту;

U_{io} — значення i -го критерію ідеалізованого варіанту;

λ_i — коефіцієнт значущості i -го критерію.

З вихідної множини альтернатив вибирається варіант, що знаходиться найближче до ідеалізованого варіанту, для якого $\mu = 0$.

Методика багатокритеріальної оцінки машинних агрегатів на персональному комп'ютері

Комп'ютерна програма «Комплексна (багатокритеріальна) оцінка технічних та технологічних систем» дозволяє оцінити машинні агрегати одночасно по всім групам критеріїв (функціональним, експлуатаційним затрат, економічної ефективності, екологічності), тобто прийняти рішення щодо оптимальної структури комплексу машин, враховуючи всі фактори стосовно виробничих умов.

Комп'ютерна програма «Комплексна (багатокритеріальна) оцінка технічних та технологічних систем» дозволяє давати оцінку одночасно 100000 машинним агрегатам по 1500 критеріям.

Для початку роботи з програмою необхідно натиснути кнопку (Рис.55) "Розпочати роботу".



Рис.55. — Загальний вигляд вікна комп'ютерної програми «Комплексна (багатокритеріальна) оцінка технічних та технологічних систем»

Після появи вікна «Кількісні параметри задачі» (Рис.56.) ввести кількість аналізуємих МА та кількість критеріїв і натиснути кнопку «Продовжити роботу».

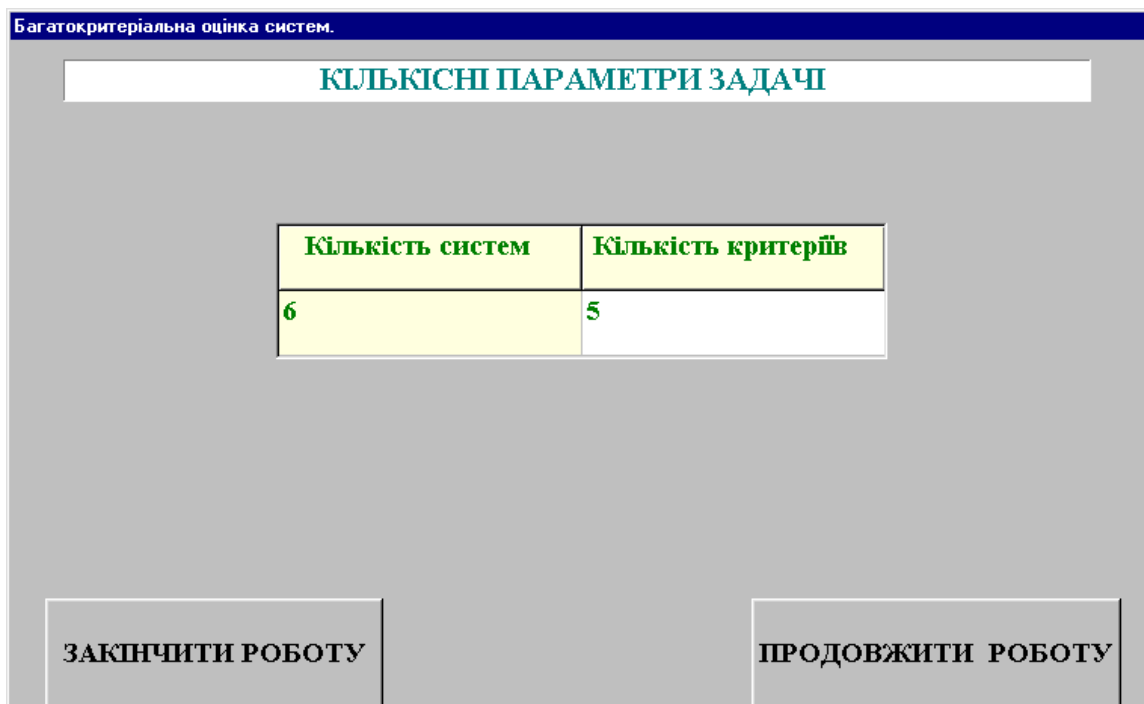


Рис.56. — Загальний вигляд вікна “Кількісні параметри задачі”

Після появи вікна «Вихідні дані для вибору систем» (Рис.57.) ввести дані щодо складу МА та значення прийнятих критеріїв, після чого ввести, в залежності від напрямку покращення критеріїв ідеалізований варіант МА.



Рис.57. — Загальний вигляд вікна «Вихідні дані для вибору систем»

Далі вводиться порядок домінування критеріїв і натиснувши кнопки «Критерії ввести» та «Обчислити показник відстані до цілі» відкриваємо вікно «Ранжування систем» (Рис.58.), де подається відстань до цілі та ранжування машинних агрегатів у залежності від прийнятих критеріїв та порядку їх домінування.

Багатокритеріальна оцінка систем

РАНЖУВАННЯ СИСТЕМ

№ по рангу	Система	Відстань до цілі
1.	MT3-80+ЛДГ-5	0.234
2.	T-70C+ ЛДГ-5	0.457
3.	DT-75M+ЛДГ-10	0.768
4.	K-701+ЛДГ-20	0.905
5.	T-150+ЛДГ-10	1.06
6.	T-150K+ЛДГ-15	1.08

Зберегти

Повернутись до вихідних даних Друкувати

Рис.58. — Загальний вигляд вікна «Ранжування систем»

Для збереження одержаної інформації в персональному комп'ютері натиснути кнопку «Зберегти», для виводу інформації на принтер натиснути кнопку «Друкувати».

Тема 23.

ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСІВ МАШИН

Загальні положення про лінійні оптимізаційні моделі

У практиці обґрунтування інженерних рішень важливе місце займають оптимізаційні задачі з використанням детермінованих моделей.

Кожна технічна система функціонує для досягнення певної мети, а ступінь її досягнення і вся сукупність операцій, що відбувається в системі мають кількісну міру, тобто можуть бути описані математично.

Структура оптимізаційної моделі в загальному випадку включає цільову функцію $F(x)$, яку необхідно мінімалізувати або максималізувати, обмеження $h_k(x)$ у вигляді рівнянь, обмеження $g_j(x)$ у вигляді нерівностей, а також область

S допустимих значень незалежних змінних x_i . Наприклад, якщо оптимізація передбачає мінімізацію цільової функції $F(x)$, то математичну модель в загальному вигляді можна записати так:

$$F(x) = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \rightarrow \min; \quad (12.1)$$

$$h_k(x) = 0, \quad k = 1, 2, \dots, k; \quad (12.2)$$

$$g_j(x) \geq 0, \quad g = 1, 2, \dots, j; \quad (12.3)$$

$$xiH \leq xi \leq xib, \quad i = 1, 2, \dots, N;$$

де x_i^H, x_i^b — відповідно нижнє і верхнє значення i -ої змінної.

Оптимізаційні моделі можна класифікувати відповідно до вигляду функцій (12.1 – 12.3) та розмірності вектора x , тобто числом N змінних.

Задачу умовної оптимізації, в яких функції $h_k(x)$ і $g_j(x)$ є лінійними, входять у клас задач з лінійними обмеженнями. Якщо і цільова функція в них лінійна, то такі задачі відносяться до лінійного програмування.

Стандартна форма задач лінійного програмування

Серед методів багатомірної оптимізації з обмеженнями особливе місце займає лінійне програмування. Це пояснюється широким колом задач, що можуть бути зведені до лінійних моделей, а також розвинутим математичним і програмним забезпеченням методу лінійного програмування.

Задача лінійного програмування у стандартній формі має вигляд:

$$Z = C_1x_1 + C_2x_2 + \dots + C_nx_n \rightarrow \min$$

$$\text{при} \quad a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \quad (12.4)$$

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad \dots \quad x_n \geq 0 \quad (12.5)$$

$$b_1 \geq 0, \quad b_2 \geq 0, \quad \dots \quad b_m \geq 0$$

де

n — число незалежних змінних;

m — число обмежень;

a_i, C_i — числові коефіцієнти при змінних x_i .

Застосування загальних методів розв'язання задач лінійного програмування потребує зведення математичних моделей до певного однотипного вигляду.

Обмеження (12.4 – 12.5) можуть бути задані у вигляді нерівностей та рівнянь.

При цьому в нерівностях ліва і права частини можуть бути зв'язані знаками \leq і \geq .

Змінні, що входять у математичну модель, можуть бути додатними або не мати обмежень у знаку. Це народжує певну різноманітність математичних моделей, які можуть бути зведені до стандартної форми лінійних моделей, яка передбачає, що всі обмеження записуються у формі рівнянь з додатною правою частиною, значення всіх змінних моделі є додатними; цільову функцію потрібно мінімізувати або максимізувати.

Будь-яку лінійну модель можна звести до стандартної форми, використовуючи наступні прийоми.

Зведення нерівності до рівняння здійснюється шляхом введенням додаткової змінної, абсолютне значення якої дорівнює різниці між правою і лівою частинами. Ця змінна додається до лівої частини якщо має місце нерівність типу \leq .

Якщо вихідне обмеження є нерівністю типу \geq , то додаткова змінна віднімається від лівої частини.

Значення правої частини рівняння повинно бути додатним (не від'ємним). Якщо ця вимога не задовольняється, то ліву і праву частини рівняння множать на -1 .

Методика оптимізації використання комплексів машин методом лінійного програмування

Більшість технологічних операцій рільництва може бути виконана з використанням агрегатів на базі різних тракторів. Отже різні агрегати на виконанні однакових робіт мають різні техніко-експлуатаційні показники, що можуть істотно відрізнитися.

Тобто при обґрунтуванні складу комплексів машин є можливість вибирати різні варіанти використання сільськогосподарської техніки при виконанні однієї і тієї ж технологічної операції.

Оптимальним буде той варіант, який забезпечить мінімальні затрати ресурсів на виконання заданого обсягу робіт.

У загальному вигляді задачу оптимального використання комплексів машин можна сформулювати наступним чином:

у заданий календарний період (D днів) необхідно виконати певне число (m) технологічних, навантажувальних або транспортних операцій обсягом F_i ($i=1, 2, \dots, m$) (табл.73).

Для цього використовують n видів агрегатів j -го складу.

Годинна продуктивність j -го машинного агрегату ($j=1, 2, \dots, n$) становить W_{ij} .

Прямі експлуатаційні витрати на виконання i -тої операції j -м машинним агрегатом складають C_{ij} , витрати палива на одиницю роботи на виконання i -тої технологічної операції j -м агрегатом складають G_{ij} .

Кількість агрегатів кожного складу дорівнює n_{aj} .

Тривалість зміни у період, що планується, становить — $T_{зм}$.

Коефіцієнт змінності при виконанні операцій становить $k_{зм}$.

Вихідні дані задачі

Механізована робота	Обсяг робіт, F , га.	Машинний агрегат				
		Продуктивність, W_{ij} , га/год. / Прямі експлуатаційні затрати, C_{ij} , грн/га. / Витрати палива, G_{ij} , кг/га				
		1	2	3	...	n
Навантаження МД	F_1	$W_{11}/C_{11}/G_{11}$	$W_{12}/C_{12}/G_{12}$	$W_{13}/C_{13}/G_{13}$	.../.../...	$W_{1n}/C_{1n}/G_{1n}$
Транспортування МД	F_2	$W_{21}/C_{21}/G_{21}$	$W_{22}/C_{22}/G_{22}$	$W_{23}/C_{23}/G_{23}$	.../.../...	$W_{2n}/C_{2n}/G_{2n}$
Внесення МД	F_3	$W_{31}/C_{31}/G_{31}$	$W_{32}/C_{32}/G_{32}$	$W_{33}/C_{33}/G_{33}$	.../.../...	$W_{3n}/C_{3n}/G_{3n}$
Оранка	F_4	$W_{41}/C_{41}/G_{41}$	$W_{42}/C_{42}/G_{42}$	$W_{43}/C_{43}/G_{43}$	.../.../...	$W_{4n}/C_{4n}/G_{4n}$
.../.../...	...
i -та операція	F_m	$W_{m1}/C_{m1}/G_{m1}$	$W_{m2}/C_{m2}/G_{m2}$	$W_{m3}/C_{m3}/G_{m3}$	... / .../...	$W_{mn}/C_{mn}/G_{mn}$

Необхідно знайти оптимальний план розподілу обсягу робіт за окремими агрегатами, який забезпечив би мінімальні затрати ресурсів (затрат праці H_{ij} , витрати палива G_{ij} , прямих експлуатаційних затрат C_{ij}) на виконання всього обсягу робіт.

Побудову математичної моделі проводимо виходячи з того, що змінною величиною буде обсяг робіт X_{ij} , що виконується всіма агрегатами j -го складу на i -тій операції за період D днів, а через Z – суму затрат ресурсів (затрат праці, витрати палива, прямих експлуатаційних затрат) на виконання всього обсягу робіт.

Цільову функцію виразимо залежністю:

- при мінімізації затрат праці

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n H_{ij} X_{ij}$$

- при мінімізації витрати палива

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n G_{ij} X_{ij}$$

- при мінімізації прямих експлуатаційних затрат

$$Z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n C_{ij} X_{ij}$$

Згідно з умовою задачі потрібно визначити такі значення X_{ij} , щоб величина Z була мінімальною.

Можливі значення X_{ij} будуть мати цілий ряд обмежень.

Зокрема X_{ij} буде обмежене, в першу чергу, областю додатніх чисел, тобто

$$X_{ij} \geq 0$$

Друге обмеження стосується виконання повного обсягу робіт щодо кожної технологічної, навантажувальної або транспортної операції. Оскільки

при виконанні i -тої операції можуть бути задіяні декілька складів агрегатів, то їх загальний виробіток F_i повинен дорівнювати:

$$F_i = \sum_{j=1}^n X_{ij}$$

Виробіток технологічних агрегатів дорівнює

$$X_{ij} = x_{ij}, \text{ га.}$$

Виробіток навантажувальних агрегатів дорівнює

$$X_{ij} = H \cdot x_{ij}, \text{ т.}$$

Виробіток транспортних агрегатів дорівнює

$$X_{ij} = H \cdot S \cdot x_{ij}, \text{ т} \cdot \text{км.}$$

Третє обмеження стосується не перевищення тракторами j -го складу наявного фонду часу Φ_j в заданому періоді, тобто загальний час використання тракторів j -го виду за D днів не повинен перевищувати фонду їх робочого часу Φ_j :

$$T_j \leq \Phi_j.$$

Час роботи агрегатів j -го типу на i -тій операції складає:

$$t_{ij} = \frac{x_{ij}}{W_{ij}}.$$

Так як трактори j -го типу можуть використовуватись при виконанні декількох операцій, то загальні затрати часу агрегатами цього типу в період D , будуть дорівнювати:

$$T_j = \sum_{i=1}^n t_{ij}$$

Фонд робочого часу Φ_j тракторів j -го виду за D днів становить

$$\Phi_j = D \cdot k_{zm} \cdot k_n \cdot T_{zm} \cdot n_j ;$$

де

k_n — коефіцієнт, що враховує частку сприятливих для виконання операції днів.

Тоді третє обмеження можна записати у вигляді

$$\sum_{i=1}^n t_{ij} \leq \Phi_j$$

Математичне формулювання задачі набуде вигляду:
знайти оптимум цільової функції

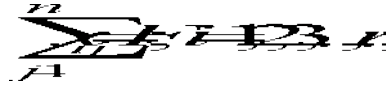
$$Z(x) = f(H, G, C) \rightarrow opt$$

при наступних обмеженнях:

I.

$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = F_i$$

II.



III.



Запишемо в розгорненому вигляді математичну модель задачі.

Цільова функція, як загальна величина затрат ресурсів для виконання всього обсягу робіт (по всіх) виконаних комплексом машин, буде дорівнювати:

- при оптимізації затрат праці

$$\begin{aligned}
 Z = & \left(\frac{1}{W_1}\right) X_{11} + \left(\frac{1}{W_2}\right) X_{12} + \left(\frac{1}{W_3}\right) X_{13} + \dots + \left(\frac{1}{W_n}\right) X_{1n} + \\
 & + \left(\frac{1}{W_2}\right) X_{21} + \left(\frac{1}{W_2}\right) X_{22} + \left(\frac{1}{W_3}\right) X_{23} + \dots + \left(\frac{1}{W_n}\right) X_{2n} + \\
 & + \left(\frac{1}{W_3}\right) X_{31} + \left(\frac{1}{W_3}\right) X_{32} + \left(\frac{1}{W_3}\right) X_{33} + \dots + \left(\frac{1}{W_n}\right) X_{3n} + \\
 & + \left(\frac{1}{W_m}\right) X_{m1} + \left(\frac{1}{W_m}\right) X_{m2} + \left(\frac{1}{W_m}\right) X_{m3} + \dots + \left(\frac{1}{W_m}\right) X_{mn} = m_i
 \end{aligned}$$

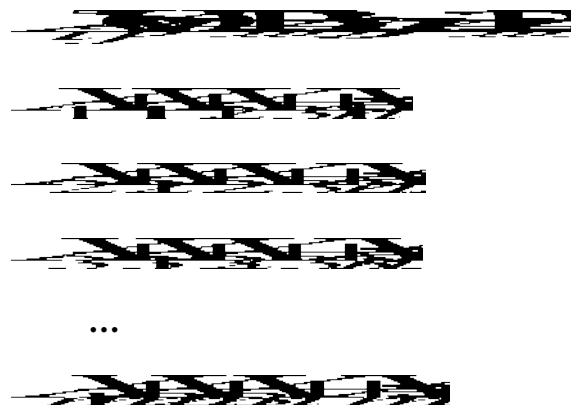
- при оптимізації витрати палива

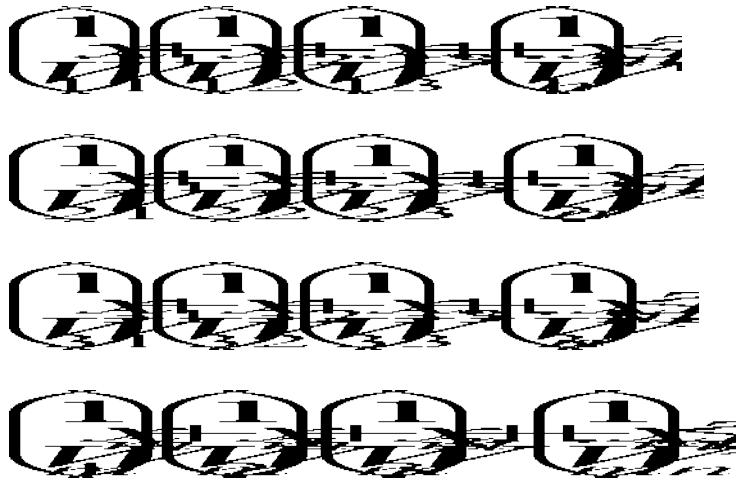
$$\begin{aligned}
 Z &= G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \\
 & G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \\
 & G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \\
 & G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \dots
 \end{aligned}$$

- при оптимізації прямих експлуатаційних затрат

$$\begin{aligned}
 Z &= G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \\
 & G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \\
 & G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \\
 & G_1 X_1 + G_2 X_2 + G_3 X_3 + \dots + G_m X_m + \dots
 \end{aligned}$$

при умовах:





де



Рішення даної задачі математичного програмування дозволяє оптимізувати використання комплексів машин.

Методика рішення задачі лінійного програмування графічним методом (для двохмірної оптимізації)

Рішення задачі лінійного програмування графічним методом (для двохмірної оптимізації) здійснюється наступним чином:

1. Визначають область допустимих рішень. Для цього в усіх обмеженнях почергово прирівнюють до нуля змінні X_1 та X_2 і знаходять відповідне значення іншої змінної. Ці значення будуть відповідати точкам перетину граничної прямої обмежень з осями координат X_1 та X_2 .
2. Визначають напрям поширення області допустимих рішень відносно граничних прямих. Це встановлюють підставляючи в нерівності довільні значення X_1 та X_2 . Якщо при цих значеннях умова обмеження задовольняється, то точка з координатами $(X_{1i}; X_{2i})$ знаходиться у півплощині допустимих рішень. Зручно задавати $X_{1i} = X_{2i} = 0$ і за умовою обмеження встановлювати приналежність початку координат до області допустимих рішень. Напрямок поширення півплощини допустимих рішень позначають штрихуванням. Область допустимих рішень знаходиться за сукупністю всіх обмежень. Якщо будь-яке з обмежень не впливає на область допустимих рішень, то воно є зайвим.
3. Положення прямої цільової функції Z знаходять довільним наданням її значення, при якому пряма перетинає в межах рисунка осі координат, відсікаючи на них відрізки Z/C_1 і Z/C_2 . Проводячи плоскопаралельне переміщення прямої цільової функції в напрямку області допустимих рішень, знаходять точку або лінію на її межі, що відповідає оптимальному рішенню. При знаходженні максимуму цільової функції ця точка (лінія) буде знаходитись на верхній межі області допустимих рішень, а при пошуку мінімуму – на нижній.

4. Розв'язавши рівняння цільової функції з даними оптимальними значеннями X_1 та X_2 знаходять оптимальне значення цільової функції Z .

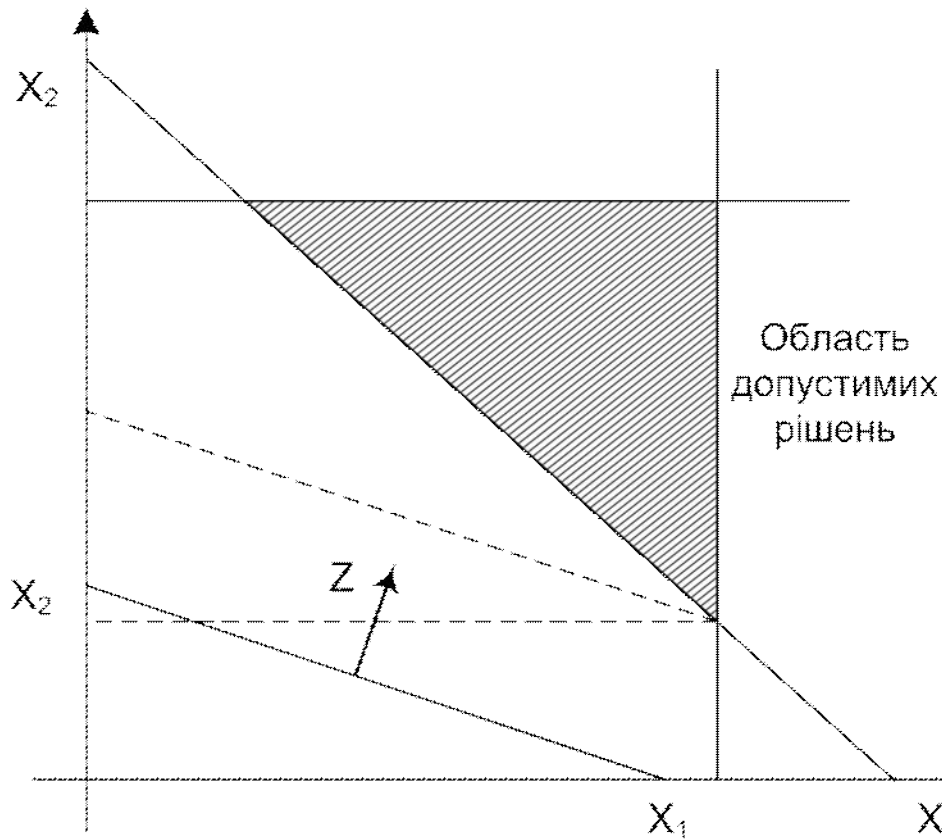


Рис. 59. — Рішення задачі лінійного програмування графічним методом

Приклад побудови математичної моделі задачі оптимального використання комплексів машин з метою мінімізації прямих експлуатаційних затрат на виконання всього обсягу робіт методом лінійного програмування

Умови задачі:

У господарстві за 5 днів планується провести культивуацію на площі 500 га.

На виконання цієї роботи може бути виділено:

1 агрегат Т-150К+КШУ-12;

3 агрегати МТЗ-80+КПС-4.

Роботи проводяться в 1 зміну.

Відомі годинна продуктивність W_{ij} кожного агрегату, а також відповідні прямі експлуатаційні затрати C_{ij} (табл.74).

Потрібно знайти варіант оптимального використання цих агрегатів, забезпечивши мінімум прямих експлуатаційних затрат при виконанні всього обсягу робіт.

Таблиця 74

Вихідні дані задачі

Показники	Т-150К+КШУ-12	МТЗ-80+КПС-4
W, га/год.	9,4	2,2
C, грн./га.	3,8	6,4

Побудову математичної моделі проводимо виходячи з того, що змінною величиною буде площа X_j , яку повинен обробити j -й машинний агрегат.

Таблиця 75

Розподіл агрегатів за обсягом робіт.

Обсяг робіт, га	Площа обробітку агрегатами	
	Т-150К+КШУ-12	МТЗ-80+КПС-4
500	X_1	X_2

Цільову функцію запишемо у вигляді виразу:

$$Z = 3,8 X_1 + 6,4 X_2 \rightarrow \min;$$

при наступних умовах:

- 1) $X_{ij} \geq 0; \quad i = 1; \quad j = 1, 2;$
- 2) $X_1 + X_2 = 500;$
- 3) $0,106 X_1 \leq 35;$
- 4) $0,455 X_2 \leq 105.$

Рішення задачі (див. рис. 60.) дає наступні результати:

$$X_1 = 330,2 \text{ га};$$

$$X_2 = 169,8 \text{ га};$$

$$Z_{\min} = 2341,51 \text{ грн.}$$

Це означає, що агрегат на базі трактора Т-150К виконує культивуацію на площі 330,2 га.

Агрегати на базі трактора МТЗ-80 виконують культивуацію на площі 169,8 га.

Фонд робочого часу трактора Т-150К використовується повністю, а фонд робочого часу тракторів МТЗ-80 недовикористовується на 27,8 години, тобто вони можуть бути в даний проміжок часу зайняті на інших роботах.

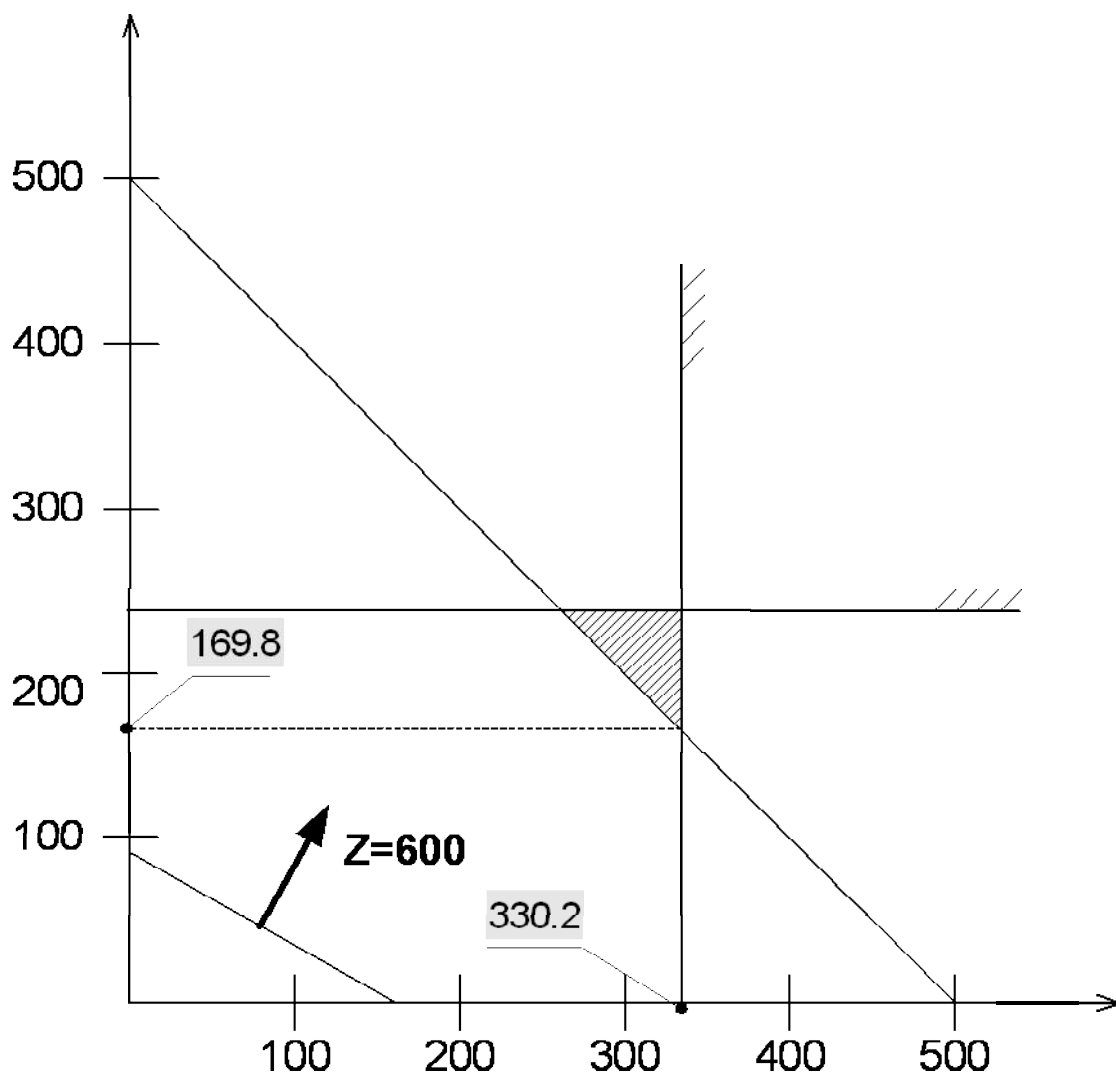


Рис. 60. — Графічний розв'язок задачі

Приклади задач оптимального використання МТА з метою мінімізації прямих експлуатаційних затрат на виконання всього обсягу робіт

Приклад 1.

Умови задачі:

Згідно плану механізованих робіт у господарстві за 10 днів планується провести:

- внесення мінеральних добрив на площі 240 га;
- оранку на площі 240 га;
- культивуацію на площі 190 га;
- сівбу зернових на площі 360 га;
- сівбу кукурудзи на площі 280 га;

- сівбу цукрових буряків на площі 130 га.

На виконання всього комплексу робіт може бути виділено з відповідним набором с./г. машин:

- 1 трактор К-701;
- 1 трактор Т-150К;
- 4 трактори МТЗ-80.

Роботи проводяться в 2 зміни.

Відомі:

- годинна продуктивність W_{ij} кожного агрегату на i -й операції з j -м трактором (табл.76);
- відповідні прямі експлуатаційні затрати C_{ij} .

Таблиця 76.

Вихідні дані задачі

Технологічна операція	Обсяг робіт, га	Машинні агрегати		
		продуктивність, W_{ij} , га/год./прямі експлуатаційні затрати, C_{ij} , грн/га		
		К-701	Т-150К	МТЗ-80
Внесення мінеральних добрив	240	28,7/ 2,5	19,6/1,6	14,1/1,9
Оранка	240	1,7/24,6	1,3/15,6	0,7/17,8
Культивація	190	13,7/4,5	9,4/3,8	2,2/6,4
Сівба зернових	360	—	4,1/11,1	2,6/6,8
Сівба кукурудзи	280	—	4,9/17,8	2,5/11,9
Сівба цукрових буряків	130	—	—	2,1/24,5

Потрібно знайти варіант оптимального використання агрегатів, забезпечивши мінімум прямих експлуатаційних затрат при виконанні всього обсягу робіт.

Рішення задачі.

Побудову математичної моделі проводимо виходячи з того, що змінною величиною буде площа X_{ij} (табл.77), яку повинен обробити j -й МТА на i -й операції.

Таблиця 77.

Розподіл агрегатів за видами робіт.

Технологічна операція	Обсяг робіт, га	Площа обробітку тракторами		
		К-701	Т-150К	МТЗ-80
Внесення мінеральних добрив	240	X_{11}	X_{12}	X_{13}
Оранка	240	X_{21}	X_{22}	X_{23}
Культивація	190	X_{31}	X_{32}	X_{33}
Сівба зернових	360	—	X_{42}	X_{43}
Сівба кукурудзи	280	—	X_{52}	X_{53}
Сівба цукрових буряків	130	—	—	X_{63}

Тоді цільову функцію запишемо у вигляді виразу

$$Z = 2,5X_{11} + 1,6X_{12} + 1,9X_{13} + 24,6X_{21} + 15,6X_{22} + 17,8X_{23} + 4,5X_{31} + 3,8X_{32} + 6,4X_{33} + 11,1X_{42} + 6,8X_{52} + 17,8X_{43} + 11,9X_{53} + 24,5X_{63} \rightarrow \min;$$

при наступних умовах:

- 1) $X_{ij} \geq 0$; $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$; $j = 1, 2, 3$;
- 2) $X_{11} + X_{12} + X_{13} = 240$;
- 3) $X_{21} + X_{22} + X_{23} = 240$;
- 4) $X_{31} + X_{32} + X_{33} = 190$;
- 5) $X_{42} + X_{43} = 360$;
- 6) $X_{52} + X_{53} = 280$;
- 7) $X_{63} = 130$;
- 8) $0,035X_{11} + 0,588X_{21} + 0,073X_{31} \leq 140$;
- 9) $0,051X_{12} + 0,796X_{22} + 0,106X_{32} + 0,244X_{42} + 0,204X_{52} \leq 140$;
- 10) $0,071X_{13} + 1,429X_{23} + 0,455X_{33} + 0,385X_{43} + 0,4X_{53} + 0,476X_{63} \leq 560$.

Рішення задачі на ПК із застосуванням програми ОКМ BASE дає наступні результати (табл.78):

$$\begin{aligned} X_{12} &= 240 \text{ га;} \\ X_{22} &= 135,2 \text{ га;} \\ X_{23} &= 104,8 \text{ га;} \\ X_{32} &= 190 \text{ га;} \\ X_{43} &= 360 \text{ га;} \end{aligned}$$

$$X_{53} = 280 \text{ га};$$

$$X_{63} = 130 \text{ га};$$

$$Z_{min} = 14045,6 \text{ грн.}$$

Таблиця 78.

Оптимальний розподіл агрегатів за видами робіт

Технологічна операція	Обсяг робіт, га	Площа обробітку тракторами		
		К-701	Т-150К	МТЗ-80
Внесення мінеральних добрив	240	—	240	—
Оранка	240	—	135,2	104,8
Культивация	190	—	190	—
Сівба зернових	360	—	—	360
Сівба кукурудзи	280	—	—	280
Сівба цукрових буряків	130	—	—	130

Це означає, що агрегати на базі трактора Т-150К виконують внесення мінеральних добрив на всій площі (240 га), оранку на площі 135 га, культивацию на всій площі (190 га).

Агрегати на базі трактора МТЗ-80 виконують оранку на площі 104,8 га, сівбу зернових, кукурудзи та цукрових буряків на всій площі (відповідно 360, 280 та 130 га).

Агрегати на базі трактора К-701 не використовуються, тобто вони можуть бути в даний проміжок часу зайняті на інших роботах.

Фонд робочого часу трактора Т-150К використовується повністю, а фонд робочого часу тракторів МТЗ-80 недовикористовується на 97,76 годин, тобто вони також можуть бути в даний проміжок часу зайняті на інших роботах.

Приклад 2

Умови задачі:

Згідно плану механізованих робіт у господарстві з 19.07 по 26.07 планується провести:

- пряме комбайнування на площі — 450 га;
- транспортування зерна з об'ємом робіт — 4050 т.км;
- підбір соломи на площі — 450 га;
- транспортування соломи з об'ємом робіт — 1080 т.км;
- скиртування соломи з об'ємом робіт — 2700 т;
- очищення зерна з об'ємом робіт — 1215 т;

- транспортування зерна з об'ємом робіт – 11664 т.км.

На виконання всього комплексу робіт може бути виділено з відповідним набором с.г. машин:

- 3 - комбайна ДОН-1500Б;
- 3 - комбайна ДОН-2600;
- 2 - комбайна МФ-34
- 3- автомобілів КрАЗ-250;
- 6 - автомобілів КамАЗ-5320;
- 13 - тракторів ЮМЗ-6АКЛ;
- 13 - тракторів МТЗ-80;
- 2 - трактори МФ-6130;
- 1- очисників зерна ЗАВ-40

Відомі витрати палива G_{ij} , кг/га, годинна продуктивність W_{ij} кожного агрегату на i -й операції з j -м трактором (табл.12.9), а також відповідні прямі експлуатаційні затрати C_{ij} .

Знайдемо варіант оптимального використання агрегатів, що забезпечує мінімум прямих експлуатаційних затрат при виконанні всього обсягу робіт.

Рішення задачі

Побудову математичної моделі проводимо виходячи з того, що змінною величиною буде площа X_{ij} (табл. 78), яку повинен обробити j -й машинний агрегат на i -й операції.

Тоді цільову функцію запишемо у вигляді виразу

$$Z(C) = 305,41X_{11} + 297,06X_{12} + 499,56X_{13} + \\ + 1,45X_{24} + 1,92X_{25} + \\ + 26,1X_{36} + 20,45X_{37} + 20,41X_{38} + \\ + 13,44X_{47} + 14,50X_{48} + \\ + 6,0X_{57} + 6,28X_{58} + \\ + 15,73X_{69} + \\ + 1,12X_{73} \rightarrow \min.$$

при наступних умовах:

- 1) $X_{11} + X_{12} + X_{13} = 450$;
- 2) $9X_{24} + 9X_{25} = 4050$;
- 3) $X_{36} + X_{37} + X_{38} = 450$;
- 4) $2,4X_{57} + 2,4X_{48} = 1080$;
- 5) $6X_{57} + 6X_{58} = 2700$;
- 6) $3X_{69} = 1350$;
- 7) $28,8 X_{75} = 11664$;
- 8) $0,365X_{11} \leq 168$;
- 9) $0,3846X_{12} \leq 84$;
- 10) $0,3378X_{13} \leq 84$;
- 11) $0,3295X_{24} \leq 252$;
- 12) $0,3681X_{25} + 0,3928X_{75} \leq 759$;
- 13) $0,3584X_{36} \leq 84$;
- 14) $0,3817X_{37} + 0,952X_{47} + 1,2448X_{57} \leq 840$;

$$15) 0,3676X_{38} + 0,9302X_{48} + 1,2048X_{58} \leq 336;$$

$$16) 0,1167X_{69} \leq 84.$$

Рішення задачі на ПК із застосуванням програми ОКМ BASE дає наступні результати (табл.79):

Таблиця 79.

Оптимальний розподіл обсягів робіт

Технічні операції	Обсяг робіт	Машинні агрегати								
		Дон-2600	Дон-1500Б	МФ-34	КрАЗ-250	КамАЗ-5320	МФ-6130	ЮМЗ-6АКЛ	МТЗ-80	ЗАВ-40
1. Пряме комбайнування	450 га	231,6	218,4	—						
2. Транспортування зерна	4050 т-км				450	—				
3. Підбір соломи	450 га						—	—	450	
4. Транспортування соломи	1080 т-км							450	—	
5. Скиртування соломи	2700 т							329,1	120,9	
6. Очищення зерна	1215 т									450
7. Транспортування зерна	11664 т-км					450				

$$Z_{opt} = 161812,1 \text{ грн.}$$

Це означає, що комбайн ДОН-1500Б виконує збирання на площі 218,4 га, а комбайн ДОН-2600 – 231,6 га.

На транспортуванні зерна з поля буде використовуватися лише КрАЗ-250 — 4050 т.-км, а КамАЗ-5320 буде здійснювати транспортування зерна за межами господарства в повному обсязі — 11664 т.-км.

Агрегати на базі трактора МТЗ-80 виконують підбір соломи на всій площі (450 га).

Агрегати на базі трактора ЮМЗ-6АКЛ виконують весь об'єм робіт по транспортуванню соломи на край поля (4050 т.-км).

На скиртуванні соломи задіяні агрегати на базі тракторів ЮМЗ-6АКЛ та МТЗ-80 з такими обсягами робіт:

$$\begin{aligned} \text{ЮМЗ-6АКЛ} & \quad - 1586,2 \text{ т;} \\ \text{МТЗ-80} & \quad - 602,3 \text{ т.} \end{aligned}$$

Агрегати зерноочисні ЗАВ-40 виконують весь обсяг робіт (1215 т).

Агрегати на базі трактора МФ-6130 не використовуються, тобто вони можуть бути в даний проміжок часу зайняті на інших роботах. Також не використовується комбайн МФ-34, який може бути резервним.

Методика вирішення на ПК задачі лінійного програмування

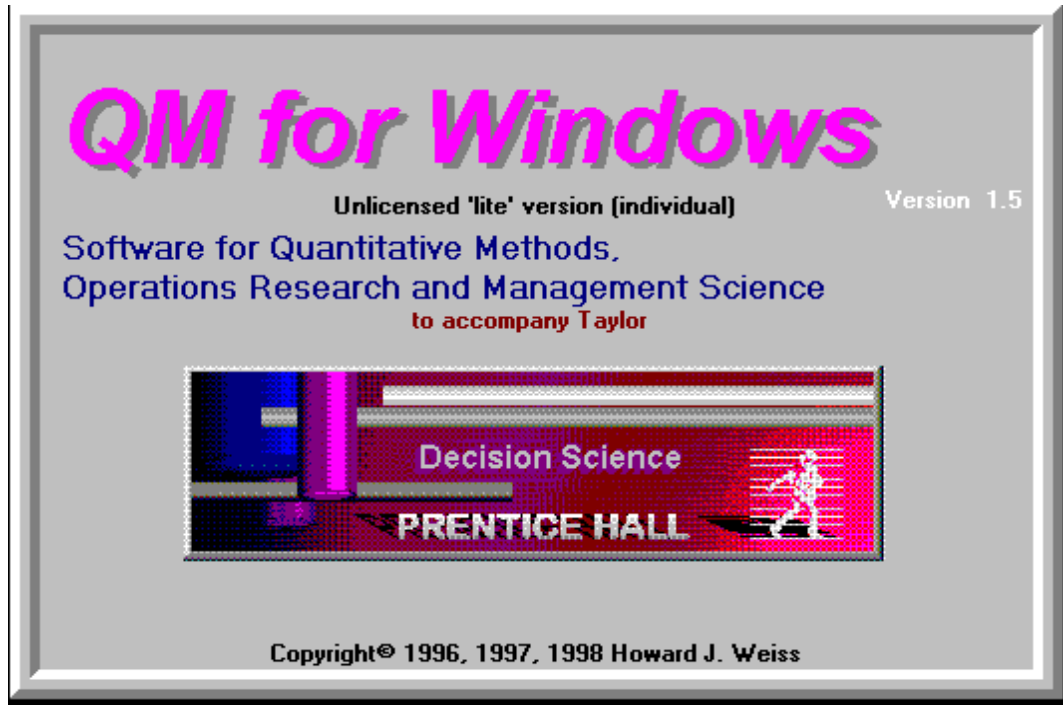


Рис.61. — Загальний вигляд вікна комп'ютерної програми „*QM for Windows*”

Натисніть клавіші *Number of constraints* та *Number of Variables* (Рис. 62) та введіть необхідну кількість обмежень (*constraints*) і перемінних (*variables*).

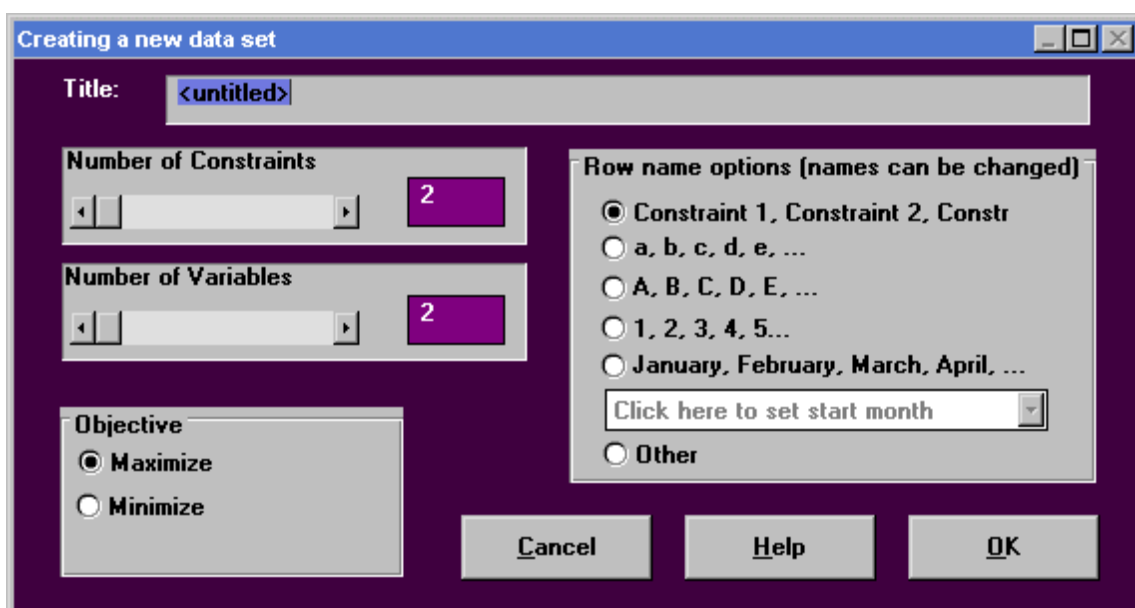


Рис. 62. — Загальний вигляд вікна

Кнопкою *Objective* визначте тип оптимізації і натисніть клавішу *Ok*.

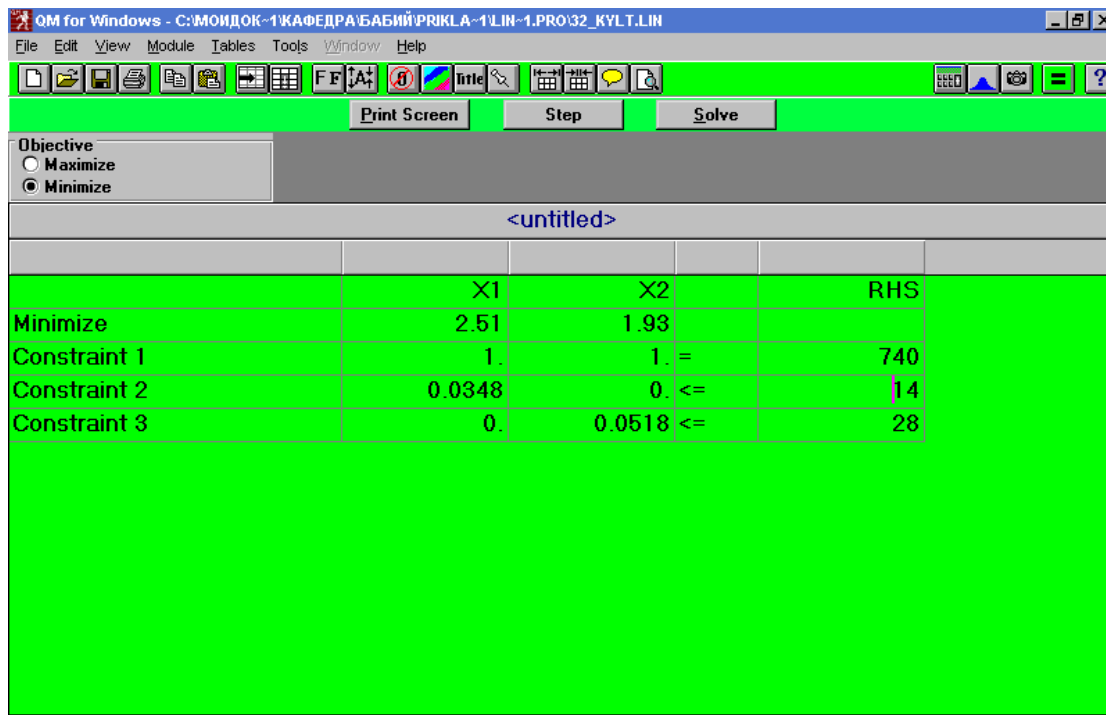


Рис. 63. — Загальний вигляд вікна

У верхню вільну стрічку матриці введіть коефіцієнти цільової функції. У нижні стрічки введіть коефіцієнти рівнянь обмежень та вільні члени цих рівнянь.

Натисніть клавішу *Solve* для рішення задачі.

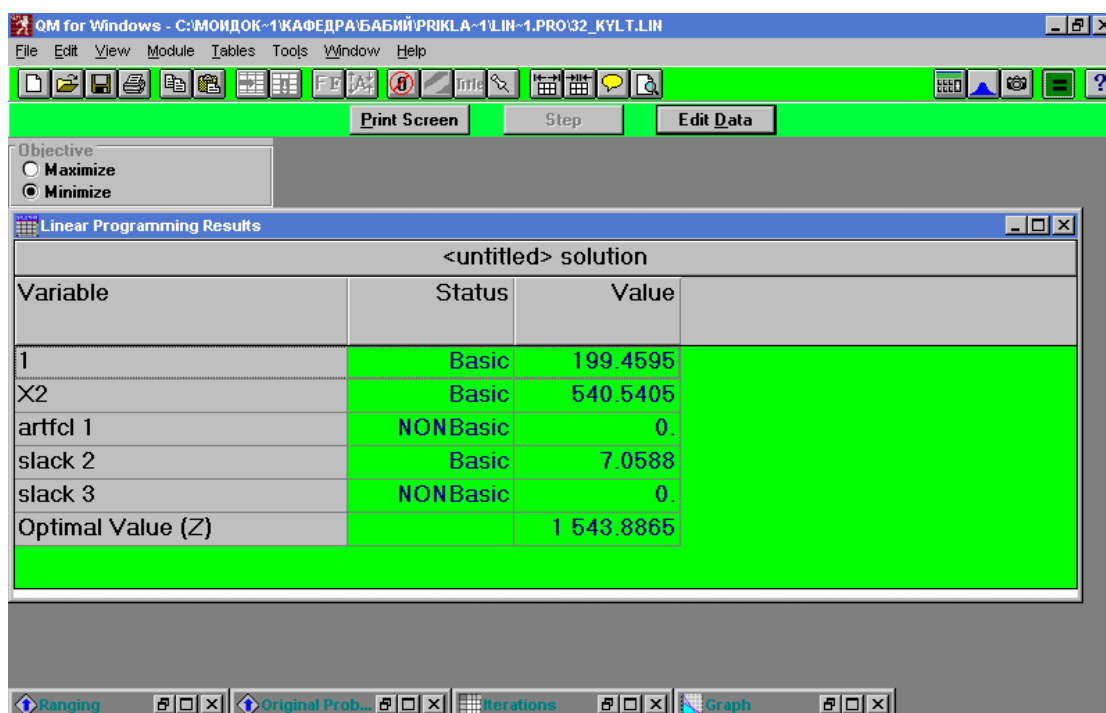


Рис. 64. — Загальний вигляд вікна

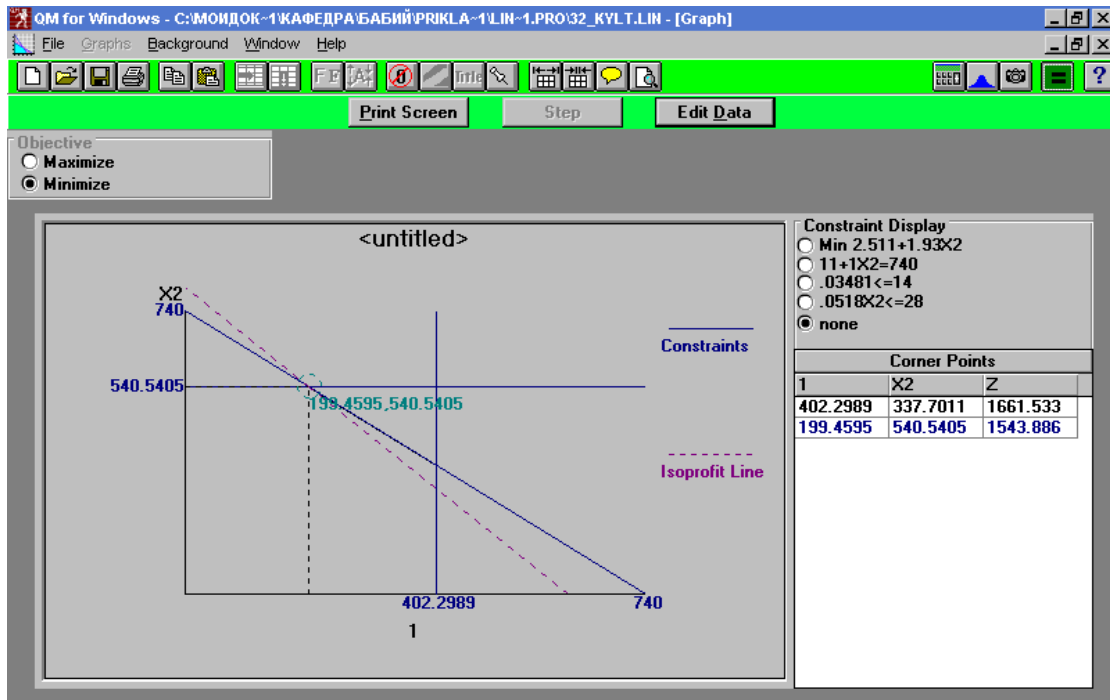


Рис. 65. — Загальний вигляд вікна

У випадку рішення двовірної задачі лінійного програмування для побудови графічної інтерпретації рішення використайте кнопку « = ».

Тема 24.

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ МАШИНОВИКОРИСТАННЯ ТА ОЦІНКА ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Методика визначення та оцінки показників машиновикористання

До найважливіших показників машиновикористання належать:

- обсяг (Ω_m) і щільність (ω_m) механізованих робіт;
- річний та змінний виробіток трактора (Ω_m);
- коефіцієнт своєчасності механізованих робіт (k_{cb});
- коефіцієнт змінності (k_{zm});
- питома витрата палива на еталонний гектар (g_n).

Річний обсяг механізованих робіт визначається як сума виробітків окремих машинних агрегатів на різних операціях протягом року в умовних еталонних гектарах:

$$\Omega_m = \sum_{j=1}^n N_{zm} \lambda_j$$

де

λ_j — еталонна годинна продуктивність j -го машинного агрегату, ум.ет.га/год.;

N_{zm} — число нормозмін на виконання i -тої операції;

$T_{зм}$ — тривалість нормативної зміни, год.

Щільність механізованих робіт може визначатися як у господарстві, так і для окремих сільськогосподарських культур. Цей показник характеризується відношенням обсягу механізованих робіт Ω_m (у господарстві чи щодо культури) до площі F_n ріллі або певної культури:

$$\omega_m = \frac{\Omega_m}{F_n}$$

Своєчасність робіт забезпечується умовою

$$\sum_{j=1}^n W_j n_j \geq \frac{\Omega_m}{T_{зм}}$$

де

W_j — продуктивність j -го машинного агрегату за годину змінного часу;

n_j — число агрегатів j -го типу;

$T_{зм}$ — тривалість нормативної зміни;

Ω_m — обсяг робіт у фізичних одиницях;

D_p — число днів, протягом яких потрібно виконати роботи;

$k_{зм}$ — коефіцієнт змінності.

Для загальної оцінки рівня виконання робіт в оптимальні агротехнічні строки ($P_{св}$) використовують відношення фактичного обсягу робіт, що виконаний в оптимальні строки (Ω_n), до запланованого ($\Omega_{нп}$):

$$P_{св} = \frac{\Omega_n}{\Omega_{нп}}$$

Своєчасність залежить як від обсягів, так і від тривалості робіт, проведених поза оптимальними строками. Уточнений показник своєчасності робіт для особливо відповідальних щодо строків їх проведення (сівба, збирання, хімічний захист) можна виразити через обсяги виконаної роботи в межах нормативного агротехнічного строку (Ω_n) і поза його межами ($\Delta\Omega$), а також нормативне число днів (D_n) і відхилення від нього (ΔD):

$$\Delta D = \begin{cases} D_{нп} - D_n & \text{якщо } D_{нп} > D_{фн} \\ D_{фз} - D_{нз} & \text{якщо } D_{фз} > D_{нз} \\ (D_{нп} - D_{фн}) - (D_{фз} - D_{нз}) & \text{якщо } D_{нп} > D_{фн} \text{ і } D_{фз} > D_{нз} \\ 0 & \text{якщо } D_{фн} \geq D_{нп} \text{ і } D_{фз} \leq D_{нз} \end{cases}$$

за умов:

$$\Delta D \geq 0;$$

$$\Delta D = D_{нп} - D_n, \quad \text{якщо } D_{нп} > D_{фн}, \quad D_{фз} \leq D_{нз};$$

$$\Delta D = D_{фз} - D_{нз}, \quad \text{якщо } D_{фз} > D_{нз}, \quad D_{фн} \geq D_{нп};$$

$$\Delta D = (D_{нп} - D_{фн}) - (D_{фз} - D_{нз}), \quad \text{якщо } D_{нп} > D_{фн}, \quad D_{фз} > D_{нз};$$

$$\Delta D = 0, \quad \text{якщо } D_{фн} \geq D_{нп}, \quad D_{фз} \leq D_{нз},$$

де

$D_{нп}$ і $D_{фн}$ — порядкові номери днів від початку року відповідно

нормативного і фактичного початку операції;

$D_{фз}$ і $D_{нз}$ — порядкові номери днів нормативного і фактичного завершення операції.

Показник своєчасності робіт бажано мати близьким до 1, тобто $\Delta\Omega \rightarrow 0$ і $\Delta D \rightarrow 0$.

Середньорічна питома витрата палива на еталонний гектар визначається відношенням

$$g_n = \frac{G_{np}}{\Omega_m},$$

де

G_{np} — загальна витрата палива на виконання механізованих робіт за рік, кг.

Рівень питомої витрати палива стосовно нормативного значення показника $g_{ни}$ визначається як

$$P_{св} = \frac{g_{нн}}{g_n}.$$

Коефіцієнт змінності роботи тракторів розраховується за формулами: у певному періоді —

$$K_{зм} = \frac{T_{ф}}{T_{нзм} D_p},$$

за рік —

$$K_{зм} = \frac{N_{мзм}}{N_{мд}},$$

де

$T_{ф}$ — фактичний час роботи трактора за D_p днів, год.;

$T_{нзм}$ — тривалість нормативної зміни, год.;

$N_{мзм}$ — число машинозмін;

$N_{мд}$ — число машиноднів.

Оцінка впливу факторів на показники машиновикористання

На показники машиновикористання впливає сумісна дія факторів різної природи. Для керування ситуацією важливо встановити міру впливу окремих факторів на кінцеві результати.

Міру впливу окремих факторів на показник можна оцінити методом **елімінування** (вилучення), при якому почергово визначається вплив одного фактора при нейтралізації впливу інших змінних.

Елімінування здійснюється шляхом ланцюгових підстановок (табл. 80.).

Загальна схема ланцюгових підстановок

Підстановка	Фактори						Функція y	Вплив фактора
	x_1	x_2	...	x_i	...	x_n		
Нульова	x_{10}	x_{20}	...	x_{i0}	...	x_{n0}	y_0	—
Перша	$x_{1\phi}$	$x_{2\phi}$	...	$x_{i\phi}$	...	$x_{n\phi}$	y_1	$y_1 - y_0$
Друга	$x_{1\phi}$	$x_{2\phi}$	...	$x_{i\phi}$	...	$x_{n\phi}$	y_2	$y_2 - y_1$
...
i -та	$x_{1\phi}$	$x_{2\phi}$	...	$x_{i\phi}$	...	$x_{i\phi}$	y_i	$y_i - y_{i-1}$
...
n -на	$x_{1\phi}$	$x_{2\phi}$	...	$x_{i\phi}$	...	$x_{n\phi}$	y_ϕ	$y_\phi - y_{n-1}$

Нульова підстановка характеризує базисні (нормативні) дані факторів x_i та функції y_0 . індекс ϕ ставиться біля фактичних значень факторів і функції. Число підстановок відповідає числу факторів, що входять у розрахункову формулу.

Баланс відхилень визначають за формулою:

$$\Delta y = y_\phi - y_0 - \sum_{i=1}^n (x_{i\phi} - x_{i0}) \cdot \frac{\partial y}{\partial x_i}$$

де

y_0 і y_ϕ — базисне (планове) і фактичне значення функції.

Методика визначення та оцінки показників технічного оснащення

Ефективність сільськогосподарського виробництва тісно пов'язана з рівнем механізації технологічних процесів, який залежить від структури та складу машинно-тракторного парку господарства.

Аналіз технічного оснащення проводиться з метою виявлення наявних невідповідностей між існуючим станом механізації і можливостями підвищення рівня механізації та структурного удосконалення машинно-тракторного парку.

Основними показниками технічного оснащення господарства є:

- а.* тракторозабезпеченість;
- б.* машинозабезпеченість;
- в.* енергонасиченість землеробства;
- г.* енергоозброєність праці.

- Тракторозабезпеченість — (n_{mp}) визначається відношенням середньорічної кількості еталонних тракторів ($n_{mp,ен}$) до 100 га ріллі (F_p), тобто

$$I_{\text{ФП}} = \frac{100 \cdot \sum N_{\text{ФП}}}{E_{\text{ФП}}}$$

де

$n_{\text{ФП}}$ — число тракторів певної марки;

λ_m — коефіцієнт їх переведення в еталонні трактори.

- Машинозабезпеченість — ($m_{\text{СЗМ}}$) характеризується відношенням балансової вартості сільськогосподарських машин — ($B_{\text{СЗМ}}$), що агрегатуються з тракторами, до балансової вартості тракторів — (B_m):

$$m_{\text{СЗМ}} = \frac{B_{\text{СЗМ}}}{B_m}$$

- Енергонасиченість землеробства — (E_3) оцінюється сумарною ефективною потужністю тракторів, комбайнів, самохідних машин і енергетичних засобів — ($\sum N_{\text{ен}}$), що припадає на 100га ріллі:

$$E_3 = \frac{100 \cdot \sum N_{\text{ен}}}{E_P}$$

- Енергоозброєність праці оцінюється сумарною ефективною потужністю тракторів, комбайнів, самохідних машин і енергетичних засобів — ($\sum N_{\text{ен}}$), що припадає на одного середньорічного працівника — (n_n), зайнятого на виробництві або на одного механізатора — (n_m). Відповідні формули мають вигляд:

$$E_{\text{СЗМ}} = \frac{\sum N_{\text{ен}}}{n_n} \text{ і } E_{\text{СЗМ}} = \frac{\sum N_{\text{ен}}}{n_m}$$

- Рівень механізації виробництва або окремих його процесів визначається як відношення обсягу механізованих робіт — ($\Omega_{\text{мех}}$) або затрат праці — ($Z_{\text{мех}}$) при механізованих роботах до загального обсягу робіт — ($\Omega_{\text{заг}}$) або затрат праці — ($Z_{\text{заг}}$):

$$P_{\text{мех}} = \frac{\Omega_{\text{мех}}}{\Omega_{\text{заг}}} \text{ і } P_{\text{мех}} = \frac{Z_{\text{мех}}}{Z_{\text{заг}}}$$

- Рівень показників визначається як відношення фактичного його значення — ($P_{\text{ф}}$) до нормативного або кращого з досягнутих у господарствах певної зони — (P_n), якщо їх покращання йде в напрямку зростання — (P_n^+) і навпаки, коли показники покращуються в сторону зниження — (P_n^-), тобто

$$P_{\text{мех}} = \frac{P_{\text{ф}}}{P_n} \text{ і } P_{\text{мех}} = \frac{P_n}{P_{\text{ф}}}$$

За рівнем показників технічного оснащення виробництва роблять висновки щодо його удосконалення і розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кохно В.А. Менеджмент.— М.: "Ф. и С.", 1993.— С. 8—36.
2. Ансофф И. Стратегическое управление.— М.: Экономика, 1989—С. 33-49.
3. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента.— М.: Дело, 1992, — С. 10—36, 61—71.
4. Питере Т., Уотермен Р. В поисках эффективного управления. М.: Прогресс, 1996.— С. 36—57.
5. Виханский О., Наумов А. Менеджмент: человек, стратегия, организация, процесс.— М.: МГУ, 1995.— С. 8—43.
6. Гончаров В.В. В поисках совершенства управления: руководство для высшего управленческого персонала. Опыт лучших промышленных фирм США, Японии и стран Западной Европы.—М.: Сувенир, 1993.— С. 11—129.
7. Акофф Р. Планирование будущего корпорации.— М.: Прогресс, 1985 (гл. 5, 6, 7).
8. Мартыненко Н.М. Менеджмент фирмы.— К.: МП "Леся", 1995—С. 155—184.
9. Менеджмент организации, /под ред. З.Румянцевой.— М.: ИНФРА-М, 1995.—С. 6—29.
10. Гайдучький П.І., Лобас М.Г. Відродження МТС. —К.: 1997. —508с.
11. Фінн Е. Як добирати техніку //Пропозиція.—1996., №8, с.44-45.
12. Товарищества по совместному использованию техники // Библиотечка фермера. — 1992.—Вып.1. —с.23-27.
13. Шароватова И. Сельскохозяйственная кооперация в развитых странах. —М.: Знание. —1991. —44с.
14. Лизинг— новые возможности предпринимателей //Экономический ежегодник.—М.: 1991., Вып.1, с.144-180.
15. Варнаков В.. Дежаткин М. Лизинг и его технические аспекты // Механизация и электрофикация сел. хоз-ва.—1996, №1, с.7-9.
16. Горемыкин В. Лизинговые сделки // Достижения науки и техники АПК.—1995., №4.—С. 11-15.
17. Розанова В.А. Психология управления.— М., 1996.— С. 159—170.
18. Аунапу Ф.Ф. Наилучшие методы принятия решений.— М.: Экономика, 1974.— С. 23—68.
19. Сазонов С. Проблемы оснащения и использования техники в крестьянских хозяйствах // Механизация и электрификация сел. хоз-ва.—1995., №7.— с. 8-
20. Файоль А., Эмерсон Г., Тейлор Ф., Форд Г. Управление — это наука и искусство.— М.; Республика, 1992.
21. Кравченко А. Управленческие революции // Социалистический труд.— 1991, №1.

22. Фалмер Р. Энциклопедия современного управления. Т.І. — М: ВИПК энерго, 1992. — С.23—38.
23. Кунц Г., Донелл С. Управление: системный и ситуационный анализ управленческих функций.— М.: Прогресс. 1981—С. 33—41.
24. Трактори для сільського господарства. Ситуація на ринку України та огляд фірм – продуцентів тракторної техніки в світі. (Тематичний додаток) //Пропозиція.–1991., №11, с.70-80.
25. Кормановский Л. Основные направления научно-технической политики в сельскохозяйственном производстве // Техника в сельском хозяйстве., 1995.–№2.–С.9-12
26. Фінн Е. Особливості реконструкції та технічні показники комбайнів провідних фірм //Пропозиція.–1996., №10, с.79-81.
27. Сазонов С. Особенности межфермерской кооперации использования техники // Механизация и электрофикация сел. хоз-ва.–1994. –№4, с.2-4.
28. Мартынов В. Фермерская кооперация. –М.: ВИМ.,1990. –с.64.
29. Кормановский Л. Основные направления научно-технической политики в сельскохозяйственном производстве // Техника в сельском хозяйстве., 1995.–№2.–С.9-12.
30. Чейз Б. Ричард, Эквилайн Д. Николас. Производственный и операционный менеджмент. – М. 2003 – с. 692.
31. Шикуча М.К., Ігнатенко О.Ф. Охорона ґрунтів. – К., 2004.
32. 27. Правила обов'язкової сертифікації машин сільськогосподарських для рослинництва, тваринництва, птахівництва і кормо виробництва.//Затверджено наказом Держстандарту України від 17.01.1997 р. (№24).
33. Білоусько Я. Узагальнення та прогнозні оцінки форм машиновикористання у сільському господарстві. // Техніка АПК. — 1998. — №2. — С. 8-9.
34. Горячкин В.П. СОБРАНИЕ СОЧИНЕНИЙ. В 3т. / Изд. 2-е. Под редакц. Н.Д. Лучинского. — М.: "Колос", 1968.
35. Свирцевский Б.С. Основы эксплуатации автотракторного и машинного парка. — М.-Л., Сельхозгиз, 5 тип. Трансжелдориздата в Мск. 1935. — 279с.
36. Вчені в галузях механізації, електрифікації та меліорації / Р.Й. Целінський та ін. (ред. та упоряд.); М.К. Лінник (наук. ред.); УААН. — К.: Аграрна наука, 2000. — 298с.
37. Киртбая Ю.К. Основы теории использования машин в сельском хозяйстве. — К.; М.: Машгиз, 1957. — 278с.
38. Киртбая Ю.К. Поліпшення використання МТП в колгоспах і радгоспах. // Поліпшення використання МТП в колгоспах і радгоспах. (Збірник статей) — К., Вид-во Укр. акад. с.г. наук, 1960. — С. 15-35.
39. Свирцевский Б.С. Эксплуатация машинно-тракторного парка. [Для интов и фак. Механизации и электрификации с.х.] 3-е перераб. изд. — М., Сельхозгиз, 1958. — 660с.

40. Натанзон І.Й. Комплектування машинно-тракторного парку колгоспів і радгоспів різних зон УРСР. — К., Вид-во Укр. акад. с.г. наук, 1961. — 104с.
41. Народное хозяйство СССР в 1970 году. — М., «Статистика», 1971, — С. 218-219.
42. Гельфенбейн С.П., Елизаров В.П. Вычислительные машины и сельскохозяйственная техника. — М., «Машиностроение», 1965. — 160с.
43. Вычислительная техника в сельском хозяйстве. (Сб. статей). Под ред. канд. экон. наук М.М. Рапопорта. — М., «Статистика», 1968. — 320с.
44. Крамаров В.С., Губко В.Р., Терехов А.П. Основы проектирования механизированных процессов сельскохозяйственного производства и расчета комплексов машин. // Определение состава МТП с использованием математического программирования. Материалы выездного пленума отд-ния механизации и электрификации сел. хоз-ва ВАСХНИЛ в 1964г. [Ред. коллегия: акад. Лучинский и др.] — М., «Колос» 1966. — С. 3-23.
45. Финн Э.А., Шкурба В.В., Комзакова Л.Н. Метод расчета оптимального МТП сельскохозяйственного предприятия на ЭВМ. // Там же — С. 25-42.
46. Булавский Б., Максимова Т., Пушкарева П., Шкредова Л., Щеглов П., Рождественская А. Методика расчета оптимальной структуры машинно-тракторного парка. // Там же — С. 43-52.
47. Журавлев Г.Е., Лобань В.Г. Определение состава машинно-тракторного парка для сельскохозяйственных предприятий. // Определение состава МТП с использованием математического программирования. Материалы выездного пленума отд-ния механизации и электрификации сел. хоз-ва ВАСХНИЛ в 1964г. [Ред. коллегия: акад. Лучинский и др.] — М., «Колос» 1966. — С. 3-23.
48. Губко В.Р., Финн Э.А., Варшавский М.Л., Определение состава машинно-тракторного парка для хозяйств основных зон Украинской ССР. — К.: УкрНИИНТИ, 1972. — 44с.
49. Терехов О.П. Математична модель задачі на розрахунок оптимального плану машиновикористання // Застосування математичних методів у дослідженнях складних процесів сільськогосподарського виробництва. / Ред. кол.: В.С. Крамаров / — К., Урожай, 1972. — С. 3-7.
50. Губко В.Р., Фінн Е.А., Комзакова Л.М. Питання методики і результати розрахунків машинно-тракторного парку на ЕОМ. // Застосування математичних методів у дослідженнях складних процесів сільськогосподарського виробництва. / Ред. кол.: В.С. Крамаров / — К., Урожай, 1972. — С. 10-17.
51. Тихонов В.А. Экономика и организация применения техники в сельском хозяйстве. М., "Колос", 1972. 343с.
52. Определение оптимальной потребности в тракторах и сельхозмашинах (методические рекомендации по проектированию и эксплуатации

- автоматизированной системы расчетов) / — Минск, НИИЭиЭММП при Госплане БССР. 1979. — 114с.
53. Погорелый Л.В., Брей В.В. Применение методов системного анализа при испытаниях сельскохозяйственной техники. Обзорная информ. — М., (В/О «Сельхозтехника». ЦНИИТЭИ) 1976. — 37с.
 54. Янковский И.Е. Системный анализ и оценка эффективности работы сельскохозяйственных агрегатов на основе эксплуатационных испытаний. Обзорная информ. — М., 1977. (В/О «Сельхозтехника». ЦНИИТЭИ) — 36с.
 55. Жак С.В., Пенязев О.А. Методология и многоуровневые математические модели формирования и развития системы машин. // Системный анализ в разработке механизированных сельскохозяйственных технологий: Сб. научн. трудов / Ред. коллегия: М.С. Рунчев, Э.И. Липкович (отв. редакторы и др.) — Зеленоград; ВНИПТИМЭСХ, 1984. — С. 13-23.
 56. Тимофеев Ю.В. Имитационное моделирование в задачах инженерного обеспечения сельскохозяйственного производства // Системный анализ в разработке механизированных сельскохозяйственных технологий: Сб. научн. трудов / Ред. коллегия: М.С. Рунчев, Э.И. Липкович (отв. редакторы и др.) — Зеленоград; ВНИПТИМЭСХ, 1984. — С. 29-36.
 57. Липкович Э.И. Математическое моделирование системы машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства // Системный анализ в разработке механизированных сельскохозяйственных технологий: Сб. научн. трудов / Ред. коллегия: М.С. Рунчев, Э.И. Липкович (отв. редакторы и др.) — Зеленоград; ВНИПТИМЭСХ, 1984. — С. 64-87.
 58. Саакян Д.Н. Система показателей комплексной оценки мобильных агрегатов. — М., «Машиностроение», 1969. — 256с.
 59. Л.В. Погорелый, В.Г. Бильский, Н.П. Кононенко Научные основы повышения производительности сельскохозяйственной техники. — К.: Урожай, 1989. — 240с.
 60. Шевченко А.О. Системні дослідження і кібернетизація технологічних рішень в землеробстві (Передмова) // Системні дослідження та моделювання в землеробстві. Збірник наукових праць за редакцією академіка АІН України О.А. Шевченка. — К.: Нива, 1998. — С. 3-17.
 61. Шевченко А.О., Манжос Д.М. Експертно-кібернетична система оптимізації технологій у землеробстві // Системні дослідження та моделювання в землеробстві. Збірник наукових праць за редакцією академіка АІН України О.А. Шевченка. — К.: Нива, 1998. — С. 274-285.
 62. Финн Э.А. Оптимизация эксплуатационных систем сельскохозяйственной техники: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.20.03; 05.13.06 / ВАСХНИЛ. СО. СибИМЭ. — Новосибирск, 1989. — 40с.

63. Зангиев А.А. Оптимизация состава и режимов работы МТА по критериям ресурсосбережения: Автореф. дис... д-ра техн. наук: 05.20.03/ МИИСП им. Горячкина. — М., 1988. — 33с.
64. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка: Учебник для студентов высших учебных заведений по специальности 311300 «Механизация сельского хозяйства» / Зангиев А.А., Лышко А.Н., Скороходов О.А. — М.: Колос, 1996. — 320с.
65. Сидорчук О.В. Системотехніка аграрного виробництва та інженерні аспекти його розвитку // Вісник Львів. ДАУ: Агро інженерні дослідження №4. — Львів, 2000. — С. 5-12.
66. Диденко Н.К., Гречкосей В.Д., Мельник И.И. Обоснование состава комплексов машин для растениеводства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 1980.—№9. — С. 4-5.
67. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу. Навчальний посібник. / Укладачі: Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В., Михайлович Я.М., Мельник В.І., Надточій О.В. — К.: Видавничий центр НАУ. 2001.— 48с.
68. Мельник І.І., Бондар С.М. Математична модель алгоритму вибору комплексів машин основного обробітку ґрунту. // Науковий вісник НАУ, вип. 41. — Київ.: НАУ. — 2001. С. 155-165.
69. Бондарь С.М., Мельник И.И., Дубровин В.А. Разработка методических основ выбора рациональных комплексов почвообрабатывающих машин для условий Полесья Украины. // Праці /Таврійська державна агротехнічна академія – Вип.1, Т.22 – Мелітополь: ТДАТА, 2001–С.32-42.
70. Хміль Ф.І. Менеджмент: підручник. – К.: Вища школа, 1995. – 351 с.
71. Завадський Й.С. Менеджмент. – Т.1. – Вид. 2-е. – К.: Українсько-фінський інститут менеджменту і бізнесу, 1998. – 542 с.
72. Гудзинський О.Д. Менеджмент у системі агро бізнесу. – К.: Урожай, 1994. – 240 с.
73. Кредісов А.І., Панченко Є.Г., Кредісов В.А. Менеджмент для керівників. – К.: Т-во “Знання”, КОО, 1999. – 556 с.
74. Менеджмент: Учебник для ВУЗов/М.М. Максимцов, А.В. Игнатъева, М.А. Комаров и др.; Под редакцией М.М. Максимцова, А.В. Игнатъевой, - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999. – 343 с.
75. Герчикова И.Н. Менеджмент: Учебник. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. – 501 с.
76. Ільченко В.Ю., Нагірний Ю.П. та ін. Машиновикористання в землеробстві – К.: Урожай, 1996, - 384 с.
77. Фришев С.Г., Бондар С.М., та ін. “Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних занять з дисципліни „Інженерний менеджмент” – К.: НАУ. 2004. – 43 с.

78. В.В. Гришко, В.І. Перебийніс та В.М. Рабштина /Енергозбереження в сільському господарстві (економіка, організація, управління). – Полтава: «Полтава», 1996. – 280 с.
79. В.В. Гришко / Проблеми управління ресурсовикористанням у галузях агропромислового комплексу /енергетичні аспекти/. – К. Інститут економіки Міністерства економіки України, 1997. – 188 с.
80. Медведовський О.К., Іваненко П.І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві.- К.: Урожай, 1988.— 208 с.
81. Бабій В.П. Оптимізація структури комплексів машин для рослинництва. Науковий вісник НАУ-К.:,2003.- с.32-35.
82. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень.-К.: Урожай, 1994.- 213 с.
83. Справочник по функционально-стоимостному анализу / Под ред. М. Т. Карпунина, Б. И. Майданчика.- М.: Финансы и статистика, 1988.- 431 с.
84. Таха Х. Введение в исследование операций: В 2 кн.- М.: Мир, 1985.- Кн. 1.- 479 с.; Кн.2.- 497 с.
85. Карпелевич Ф.И., Садовский Л.Е. Элементы линейной алгебры и линейного программирования.-М.:Наука, 1987.-281 с.
86. Бабій В.П. Оптимізація використання комплексів машин. Науковий вісник НАУ-К.:,2003.- с.29-32.
87. Мельник І.І., Бабій В.П., Марченко В.В.Оптимізація управління машинно-тракторним парком.-К.: НАУ,2000.-38 с.
88. Виссема Х. Менеджмент в подразделениях фирмы.— М.: Инфра-М, 1996.—С. 74—87.
89. Вудкок М., Френсис Д. Раскрепощенный менеджер. Для руководителя-практика.—М.: Дело, 1991.—С. 17—27, 30—42, 241—313, 122—155.
90. Как добиться успеха. Практические советы деловым людям. / Под ред. Е.В. Хрупкого.— М., 1991.— С. 9—65, 481— 489.
91. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. Основы менеджмента.—М.: Дело, 1992.—С. 36—60.
92. Вейл П. Искусство менеджмента.— М.: Новости, 1993.—С. 34.
93. Герчикова .и. Менеджмент.— М., 1994.— С. 21—30.
94. Фалмер Р. Энциклопедия современного управления. Т. 1.— М., 1992— С. 121—123.
95. Тейлор Ф. Научная организация труда. / Под ред. А.Н.Щербина — М., 1986.— С. 244.
96. Файоль А. Общее и промышленное управление.— М., 1993.—С. 83—84.
97. Шкільов О.В. Бізнес-план підприємства. – К.: Інститут аграрної економіки УААН, 2000–38с.
98. Дацишин О.В., Ткачук А.І., Чубов Д.С. Методичні вказівки до складання бізнес-плану при виконанні дипломної роботи з спеціальності 7.091902 ”Механізація сільського господарства”.НАУ. 2002-44с.

99. Скворцов Н.Н. Как разработать бизнес-план предприятия? (практическое руководство для бизнесменов У–Киев: АО "Книга" 1994.–96 с.
100. Как подготовить бизнес-план (пер. с англ.)– М.: "Руслат" 1992.–32 с.
101. Газета "Бизнес", № 46, ноябрь 1994г. "Типовое положение о бизнес-плане".
102. Здвард Блзквелл "Как составить бизнес-план"–М.: Инфо–М, 1996,–160 с.
103. Лунев Н., Макаревич Л. "Бизнес-план для получения инвестиций" ; – М. 1995–112с.
104. Черняк В. З. "Оценка бизнеса (бизнес – план)"–М.: "Финансы и статистика", 1996–176 с.
105. Сазонов С. Проблемы оснащения и использования техники в крестьянских хозяйствах // Механизация и электрификация сел. хоз-ва. –1995., №7.– с. 8-10.
106. Трактори для сільського господарства. Ситуація на ринку України та огляд фірм – продуцентів тракторної техніки в світі. (Тематичний додаток) //Пропозиція.–1991., №11, с.70-80.
107. Гайдучький П.І., Лобас М.Г. Відродження МТС. –К.: 1997. –508с.
108. Кормановский Л. Основные направления научно-технической политики в сельскохозяйственном производстве // Техника в сельском хозяйстве., 1995.–№2.–С.9-12.
109. Корчемний М. та інші. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: 2001 – 657 с.
110. Фінн Е. Особливості реконструкції та технічні показники комбайнів провідних фірм //Пропозиція.–1996., №10, с.79-81.
111. Фінн Е. Як добирати техніку //Пропозиція.–1996., №8, с.44-45.
112. Альянах И.Н. Моделирование вычислительных систем. Машиностроение. Ленинградское отделение, 1988. - 223 с.
113. Анализ и оптимальный синтез на ЕВМ систем управления / Под ред. А.А. Воронова й И.А.Оурна. - М.: Наука, 1984. - 344 с.
114. Брагинец Н.В., Палишкин Д.А. Курсовое й дипломное проектирование по механизации животноводства. - М.:
115. Агропромиздат, 1991. - 191 с.
116. Бушуев С.Д., Михайлов С.Д. Активное обучение управлению сложными системами на базе ЗВМ. - К.: Выща школа, 1986. - 264 с.
117. Гайдучький П.У., Лобас М.Г. Відродження МТС. - К.: НВАГ Агроінком, 1997. - 497 с.
118. ГОСТ 23728-88, ГОСТ 23730-88. Техника сельскохозяйственная. Методн зкономической оценки. - М.: Изд-во стандартов, 1988. - 25 с.
119. Державна система сертифікації Укр СЕПРО. - К.: Держстандарт України, 1997.-237с.
120. Дорофиеенко В.В., Колосок В.П. Операционный менеджмент: Учебное пособие. – Донецк: «ВИК», 2003. -177 с.

121. Иофинов С.А., Хабатов Р.Ш. Курсовое й дипломное проекгирование по ЗМТП. -М.: Агропромиздат, 1989.
122. Климанд Д, Кшп- В. Системньш анализ й целевое управление. Пер. с англ. / Под ред. И.МВерецагина. -М.: Советское радао.-1974- 280 с.
123. Конкин Ю.А., Мик)^(т Ю.Г>., Лашлива Л.В. Развитие фирменного ремонта й технического сервиса в АПК / АгроНИИТЗИИТО. - М., 1989.-60 с.
124. Конкин Ю.А., Осинев В.И., Орехов В.Е. Органмзация ремонта сельскохозяйственной техники в условиях куили-продажи / Информагротех. - М, 1990. - 37 с.
125. Михлин В.М. Управление надежностью сельскохозяйственной техники. - М.: Колос. 1984.-335 с.
126. Семкович А.Д. Система ремонта сельскохозяйственной техники. - Львов: Выща школа. Изд. пря Львов. ун-те.. 1983. - 172 с.
127. Сенчук С.Р. Організаційно-технологічні принципи створення ресурсощадної системи ремонту дизельних двигунів: Автореф. дис.к-та. техн. наук-Київ, 1999. - 18 с.
128. Сидорчук О. Системотехніка аграрного виробництва та інженерні аспекти його розвитку // Вісник Львів. ДАУ: Агроінженерні дослідження (№4). -Львів, 2000. - С. 5-12.
129. Сидорчук О.В. Наукові основи вдосконалення технологічних структур ремонту мобільної техніки рільництва. Автореф. дис...д-ра теха наук. - Київ, 1996. - 48 с.
130. Сидорчук О., Сенчук С. Трансформування системи технічного сервісу в нові виробничо-економічні умови //Техніка АПК.-1997.- № 1.С.8-9.
131. Сковородин В.Я., Тишнин Л.В. Справочнах книга по надежности сельскохозяйственной техники. - Л.: Лениздат, 1985. - 204 с.
132. Смирнов Б.В. Техника управления сельскохозяйственным прожзводством. - М.: Колос, 1972. - 424 с.
133. Скирта Б.К. Имитационное моделирование в управлений сельскохозяйственным производством. - К.; Вища школа, 1990. - 206 с.
134. Соснин А.С., Мельниченко Л.В. Основы теориии и практики менеджмента. Конспект лекций. Европейский университет. – К. 2001. – 220 с.
135. Тимочко В.О. Эффективні виробничі структури ділень поточного ремонту тракторів класів 1,4 і 0,9 (на прикладі ремонтних майстерень господарств заходу України). Автореф. дис. канд. техн. наук. - Київ, 1995.-24с.

ПОКАЗНИКИ ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ ГОСПОДАРСТВА**Склад комплексу машин для вирощування та збирання озимої пшениці****Енергетичні засоби**

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150	1	90	Трактор гусеничний клас 3
Т-150К	3	110	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	7	280	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
ЗИЛ-130	2	70	Автомобіль вантажний бортовий
САЗ-3502	1	40	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	30	Автомобіль для агрегування спецмашин
Дон-1500Б	2	50	Комбайн зернозбиральний
КрАЗ-250	3	50	Автомобіль вантажний бортовий

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-5-35	2	100	Плуг лемішний 5-корпусний
ЛДГ-5А	1	50	Лушитель дисків (клас 1,4;2)
ККШ-6	2	100	Коток кільчаїто-шпоровий
СП-16А	1	30	Зчіпка універсальна
МТО-6	1	100	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
СЗ-3,6А	4	30	Сівалка зернотукова рядкова (1-до кл 1,4)
Х-6	2	50	Хедер до зернозбирального комбайна
ПВ-6,0	1	90	Підбирач ущільнювач валків(до кл 1,4)
АПЖ-12	1	48	Агрегат для приготув. розч. пестици.(до кл.1,4)
ПОМ-630	1	48	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
ДЗ-29	1	90	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
ПФ-0,5С	3	90	Скиртомет при ручній укладці (до кл.1,4)
ЗПС-100А	1	30	Зерноавантажувач самопересувний (електропривід)
ЗАВ-40	1	70	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
2ПТС-4-887	4	90	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
2ПТС-6	6	90	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
ГКБ-817	2	70	Причіп автомобільний до ЗИЛ-130
МВУ-5А	1	140	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	1	190	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4)
ПКУ-0,8А	1	170	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
ЗАУ-3	1	30	Завантажувач сівалок (на базі ГАЗ-53)
КГ-8	1	40	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка) до тр.кл 3)
АПБ-6	2	30	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	48	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)
ПК-20	1	6	Протруювач насіння (електропривід)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання цукрових буряків

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150	4	200	Трактор гусеничний клас 3
Т-150К	3	40	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	15	590	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
ГАЗ-53тяг	1	100	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-6510	15	210	Автомобіль-самоскид

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
БЗТС-1,0	36	21	Борона зубова важка швидкісна
ЗБП-0,6А	14	50	Борона зубова посівна легка
ВРН-5,6Б	3	40	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 3)
СКГ-2	3	50	Коток водоналивний гладенький(до тр. кл 1,4)
ККШ-6	4	110	Коток кільчаіто-шпоровий
С-11У	2	75	Зчіпка універсальна
СП-11А	4	21	Зчіпка гідрофікована
МТО-6	6	110	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
ССТ-12В	5	50	Сівалка бурякова (до кл 1,4)
АИР-20	1	110	Агрегат для подрібнення МД (клас 1,4; електродвиг.
УТМ-30	1	110	Змішувач добрив мобільний (клас 1,4; електродвиг.)
УСМК-5,4Б	7	144	Культиватор для міжр.оброб.буряків (до кл 1,4;2)
УСМП-5,4	2	80	Проріджувач буряків (до кл 1,4;2)
БМ-6Б	2	210	Гичкозбир. машина для цукр. бур.(до кл.1,4)
Ж-МКК-6	2	210	Робочі органи до МКК-6
Ж-СПС-4,2А	1	210	Робочі органи до СПС-4,2А
АПЖ-12	1	78	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630-1	7	43	Підживлювач-обприскувач цукр.бур.(клас 1,4)
УЗСА-40	1	100	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ДЗ-29	2	180	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
2ПТС-4-887	10	210	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
2ПТС-6	10	180	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
МВУ-5А	1	110	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	3	230	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4))
ПКУ-0,8А	2	160	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
ПНЯ-4-42	4	110	Плуг ярусний 4-х корп(до тр. кл.3)
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	78	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання картоплі (Лісостеп)

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150	1	230	Трактор гусеничний клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	15	158,8	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
САЗ-3507	2	50	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	30	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-6510	2	130	Автомобіль-самоскид

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-3-35	2	70	Плуг лемішний 3-корпусний
БЗТС-1,0	18	14	Борона зубова важка швидкісна
СП-11А	2	14	Зчіпка гідрофікована
МТО-6	2	70	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
КСМ-6А	1	50	Картоплесаджалка 6 рядна (до кл 3)
КРН-4,2Г	1	82	Культиватор-підживл. картоплі (до кл 1,4)
БН-100А	1	10	Буртоукривач (до кл. 1,4)
КСП-25	1	180	Картоплесортувальний пункт (електродв.)
КСТ-1,4А	1	130	Картоплекопач (до кл. 1,4)
КИР-1,5Б	1	110	Косарка-подрібнювач роторна (клас 1,4)
АПЖ-12	1	54	Агрегат для приготув. розч. пестици.(до кл.1,4)
ПОМ-630	1	54	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
ПФ-0,5Б	1	10	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
УЗСА-40	1	30	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ДЗ-29	1	180	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
2ПТС-4-887	5	128	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
2ПТС-6	2	180	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
МВУ-5А	1	70	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	2	175	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4))
ПКУ-0,8А	1	100	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КГ-4	1	50	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка)(до тр.кл 1,4;2)
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	54	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання гречки

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ЮМЗ-6АКЛ	5	68,8	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
МТЗ-80	1	90	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
ЗІЛ-130	1	40	Автомобіль вантажний бортовий
ГАЗ-53тяг	1	40	Автомобіль для агрегування спецмашин
ХТЗ-17021	1	160	Трактор колісний 4К4 клас 3
Дон-2600	1	40	Комбайн зернозбиральний (роторний)
КрАЗ-250	1	40	Автомобіль вантажний бортовий

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-5-35	1	90	Плуг лемішний 5-корпусний
ЛДГ-15А	1	10	Луцильник дисковий гідрофікований (клас 3;4)
БЗТС-1,0	9	14	Борона зубова важка швидкісна
СП-11А	1	14	Зчіпка гідрофікована
СЗ-3,6А	1	40	Сівалка зернотукова рядкова (1-до кл 1,4)
Х-6	1	40	Хедер до зернозбирального комбайна
УЗСА-40	1	40	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ПФ-0,5С	2	36	Скиртомет при ручній укладці (до кл.1,4)
ПКН-1500	1	40	Подрібнювач соломи до ДОН-1500
ЗПС-100А	1	40	Зернонавантажувач самопересувний (електропривід)
ЗАВ-40	1	40	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
2ПТС-4-887	3	29	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
ГКБ-817	1	40	Причіп автомобільний до ЗІЛ-130
МВУ-5А	1	90	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ЖВП-6А	1	40	Жниварка валкова причіпна (до кл 1,4)
ПКУ-0,8А	1	130	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КГ-4	1	30	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка)(до тр.кл 1,4;2
КААП-6	1	30	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;

Склад комплексу машин для вирощування та гороху

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ЮМЗ-6АКЛ	5	127,2	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
ЗИЛ-130	1	30	Автомобіль вантажний бортовий
ГАЗ-53тяг	1	40	Автомобіль для агрегування спецмашин
ХТЗ-17021	1	130	Трактор колісний 4К4 клас 3
Дон-2600	1	40	Комбайн зернозбиральний (роторний)
КрАЗ-250	1	40	Автомобіль вантажний бортовий

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-5-35	1	90	Плуг лемішний 5-корпусний
ЛДГ-5А	1	30	Луцильник дисковий (клас 1,4;2)
БЗТС-1,0	9	14	Борона зубова важка швидкісна
СП-11А	1	14	Зчіпка гідрофікована
СЗ-3,6А	1	40	Сівалка зернотукова рядкова (1-до кл 1,4)
ПБ-2,1	2	50	Пристрій до КС-2,1 для утворення валка
Х-6	1	40	Хедер до зернозбирального комбайна
КС-Ф-2,1Б	2	50	Косарка начіпна для трав (клас 0,6)
АПЖ-12	1	24	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630	1	24	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
УЗСА-40	1	40	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ПФ-0,5С	1	80	Скиртомет при ручній укладці (до кл.1,4)
ПКН-1500	1	40	Подрібнювач соломи до ДОН-1500
ЗПС-100А	1	40	Зерноавантажувач самопересувний (електропривід)
ЗАВ-40	1	30	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
2ПТС-4-887	3	40	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
ГКБ-817	1	30	Причіп автомобільний до ЗИЛ-130
МВУ-5А	1	90	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПКУ-0,8А	1	130	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КААП-6	1	40	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	24	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання вівса

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ЮМЗ-6АКЛ	2	117.5	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
ЗИЛ-130	1	20.0	Автомобіль вантажний бортовий
ГАЗ-53тяг	1	20.0	Автомобіль для агрегування спецмашин
ХТЗ-17021	1	88.0	Трактор колісний 4К4 клас 3
КЗСР-9_Сл	1	20.0	Комбайн зернозбиральний (роторний)
КрАЗ-250	2	20.0	Автомобіль вантажний бортовий

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-5-35	1	50.0	Плуг лемішний 5-корпусний
ЛДГ-15А	1	10.0	Луцильник дисковий гідрофікований (клас 3;4)
БЗТС-1,0	9	7.0	Борона зубова важка швидкісна
СВШ-7	1	14.0	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
СП-11А	1	7.0	Зчіпка гідрофікована
СЗ-3,6А	1	20.0	Сівалка зернотукова рядкова (1-до кл 1,4)
Х-6	1	20.0	Хедер до зернозбирального комбайна
ПУН-6	1	20.0	Подрібнювач соломи (до СК-6)
УЗСА-40	1	20.0	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ПФ-0,5С	1	40.0	Скиртомет при ручній укладці (до кл.1,4)
ЗПС-100А	1	20.0	Зернонавантажувач самопересувний (електропривід)
ЗАВ-40	1	20.0	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
2ПТС-4-887	2	24.0	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
ГКБ-817	1	20.0	Причіп автомобільний до ЗИЛ-130
МВУ-5А	1	50.0	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ЖВП-6А	1	20.0	Жниварка валкова причіпна (до кл 1,4)
ПКУ-0,8А	1	70.0	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КААП-6	1	14.0	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;

Склад комплексу машин для вирощування та збирання ячменю

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ЮМЗ-6АКЛ	8	195,5	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
ГАЗ-53тяг	1	50	Автомобіль для агрегування спецмашин
ХТЗ-17021	5	130	Трактор колісний 4К4 клас 3
Дон-2600	2	80	Комбайн зернозбиральний (роторний)
КрАЗ-250	3	80	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	5	80	Автомобіль-самоскид

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-5-35	5	90	Плуг лемішний 5-корпусний
ЛДГ-15А	1	50	Луцильник дисковий гідрофікований (клас 3;4)
БЗТС-1,0	36	21	Борона зубова важка швидкісна
СП-11А	4	21	Зчіпка гідрофікована
СЗ-3,6А	5	50	Сівалка зернотукова рядкова (1-до кл 1,4)
Х-7	2	80	Хедер до зернозбирального комбайна
ПВ-6,0	2	110	Підбирач ущільнювач валків(до кл 1,4)
ПС-10А	1	12	Протруювач насіння (електропривід)
АПЖ-12	1	30	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630-1	2	30	Підживлювач-обприскувач цукр.бур.(клас 1,4)
УЗСА-40	1	50	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ПФ-0,5С	3	110	Скиртомет при ручній укладці (до кл.1,4)
ЗПС-100А	1	50	Зернонавантажувач самопересувний (електропривід)
ЗАВ-40	1	80	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
2ПТС-4-887	5	110	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
МВУ-5А	1	90	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПКУ-0,8А	1	140	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КААП-6	3	50	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	30	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання соняшнику

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
Т-150	1	80	Трактор гусеничний клас 3
Т-150К	1	60	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	9	137,3	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
САЗ-3507	3	43,3	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	30	Автомобіль для агрегування спецмашин
СК-5М	1	50	Комбайн зернозбиральний
КрАЗ-6510	1	50	Автомобіль-самоскид

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
ПЛН-3-35	2	70	Плуг лемішний 3-корпусний
БДТ-7,0А	1	20	Борона дискова важка (клас 3;5)
ВПН-5,6Б	1	20	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 3)
СВШ-7	1	20	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
ЗКВГ-1,4	4	30	Коток водоналивний гладенький
С-11У	1	30	Зчіпка універсальна
МТО-6	4	70	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
СУПН-8А	1	30	Сівалка для кукурудзи пневматична (клас 1,4)
КРН-5,6Б	2	33	Культиватор-підживлювач кукурудза тощо(клас 1,4;2)
ПСП-1,5	1	50	Пристрій для збирання соняшника до СК-5
АПЖ-12	1	36	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630	2	27	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
УЗСА-40	1	30	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ДЗ-29	1	60	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
ЗАВ-40	1	30	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
2ПТС-6	5	60	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
МВУ-5А	1	70	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	1	130	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4))
ПКУ-0,8А	1	100	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КГ-8	1	20	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка) до тр.кл 3)
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	36	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання кукурудзи на силос

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150	1	350	Трактор гусеничний клас 3
Т-150К	2	115	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	9	182,2	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
САЗ-3507	3	190	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	40	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-250	4	100	Автомобіль вантажний бортовий

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-3-35	2	90	Плуг лемішний 3-корпусний
БДТ-7,0А	1	30	Борона дискова важка (клас 3;5)
ВП-8Б	1	30	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 5)
СВШ-7	1	30	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
ЗКВГ-1,4	4	40	Коток водоналивний гладенький
С-11У	1	40	Зчіпка універсальна
МТО-6	4	90	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
СУПН-8А	1	40	Сівалка для кукурудзи пневматична (клас 1,4)
КРН-5,6Б	2	44	Культиватор-підживлювач кукурудза тощо(клас 1,4;2)
БН-100А	1	10	Буртоукривач (до кл. 1,4)
КСС-2,6А	2	100	Комбайн силосозбиральний швидкісний (клас 1,4;2;3)
АПЖ-12	1	42	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630	2	33	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
ПФ-0,5Б	1	10	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
УЗСА-40	1	40	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ДЗ-29	1	290	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
2ПТС-4-887	3	103	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
МВУ-5А	1	90	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	1	280	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4))
ПКУ-0,8А	1	130	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	42	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання кукурудзи на зерно

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150	1	150	Трактор гусеничний клас 3
Т-150К	1	120	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	9	132	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
МТЗ-80	1	80	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
САЗ-3507	8	50	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	30	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-250	3	80	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	1	80	Автомобіль-самоскид

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-3-35	2	80	Плуг лемішний 3-корпусний
БДТ-7,0А	1	20	Борона дискова важка (клас 3;5)
ВП-8Б	1	20	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 5)
СВШ-7	1	20	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
ЗКВГ-1,4	4	30	Коток водоналивний гладенький
С-11У	1	30	Зчіпка універсальна
МТО-6	4	80	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
СУПН-8А	1	30	Сівалка для кукурудзи пневматична (клас 1,4)
КРН-5,6Б	2	33	Культиватор-підживлювач кукурудза тощо(клас 1,4;2)
БН-100А	1	10	Буртоукривач (до кл. 1,4)
ККП-3	1	80	Комб. кукурудзозбиральний прич.(до кл. 3)
ОП-15П	1	80	Очисник качанів пересувний (до кл. 1,4)
АПЖ-12	1	30	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630	2	24	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
ПФ-0,5Б	1	10	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
ДЗ-29	1	130	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
2ПТС-4-887	3	83	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
МВУ-5А	1	80	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	1	130	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4)
ПКУ-0,8А	1	110	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
ЗАУ-3	1	30	Завантажувач сівалок (на базі ГАЗ-53)
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	30	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання ріпаку озимого

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150	1	60	Трактор гусеничний клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	3	221,3	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
ГАЗ-53тяг	1	30	Автомобіль для агрегування спецмашин
Дон-2600	1	30	Комбайн зернозбиральний (роторний)
КрАЗ-250	1	30	Автомобіль вантажний бортовий

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-3-35	1	154	Плуг лемішний 3-корпусний
ЛДГ-5А	1	30	Луцильник дисковий (клас 1,4;2)
СЗШТ-3,6	1	30	Сівалка зернотукова шеренгова трав'яна (1- до кл 1
Х-7	1	30	Хедер до зернозбирального комбайна
ПС-10А	1	6	Протруювач насіння (електропривід)
АПЖ-12	1	24	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630	1	24	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
УЗСА-40	1	30	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ЗПС-100А	1	30	Зернонавантажувач самопересувний (електропривід)
МВУ-5А	1	174	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПКУ-0,8А	1	204	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КГ-4	1	30	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка)(до тр.кл 1,4;2
АПБ-6	1	30	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	24	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання сої

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
Т-150К	1	40.0	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	13	70.0	Трактор колісний 4К2 клас 1,4

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
ПЛН-3-35	2	70.0	Плуг лемішний 3-корпусний
ВПН-5,6Б	1	20.0	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 3)
СВШ-7	1	20.0	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
МТО-6	6	70.0	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
МВУ-5А	1	70.0	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	2	70.0	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4))
ПКУ-0,8А	2	70.0	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання багаторічних трав

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
ЮМЗ-6АКЛ	9	72,7	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
САЗ-3507	7	30	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	40	Автомобіль для агрегування спецмашин
КПС-5Г	1	60	Косарка-плющилка самохідна

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
ЗБП-0,6А	7	20	Борона зубова посівна легка
С-11У	1	20	Зчіпка універсальна
СЗШТ-3,6	1	40	Сівалка зернотукова шеренгова трав'яна (1- до кл 1
ПВ-6,0	1	40	Підбирач ущільнювач валків(до кл 1,4)
УСА-10	1	24	Агрегат для скиртування (до кл 1,4)
ГВК-6,0А	2	80	Габлі валкоутворювачі (до кл 0,9. 1,4)
ПФ-0,5Б	6	38	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
УЗСА-40	1	40	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ППУ-0,5	6	30	Пристрій до ПФ-0,5 для навант. рулонів
ЗПС-100А	1	40	Зернонавантажувач самопересувний (електропривід)
2ПТС-4-887	4	28	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
ЖТ-КПС-5Г	1	60	Жниварка для трав до КПС-5Г
МВУ-5А	1	20	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПКУ-0,8А	1	20	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
ППР-110	1	30	Прес-підбирач рулонний (до кл 1,4)"Київтрактородет
2ПТС-4-887	5	128	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
2ПТС-6	2	180	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
МВУ-5А	1	70	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	2	175	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4))
ПКУ-0,8А	1	100	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КГ-4	1	50	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка)(до тр.кл 1,4;2
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	54	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання ярої пшениці

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
Т-150	1	30	Трактор гусеничний клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	6	49	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
САЗ-3507	4	20	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	10	Автомобіль для агрегування спецмашин
Дон-2600	1	10	Комбайн зернозбиральний (роторний)
КрАЗ-250	1	10	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	1	10	Автомобіль-самоскид

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік,год.	Примітка
ПЛН-3-35	2	70	Плуг лемішний 3-корпусний
БЗТС-1,0	18	14	Борона зубова важка швидкісна
СП-11А	2	14	Зчіпка гідрофікована
МТО-6	2	70	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
КСМ-6А	1	50	Картоплесаджалка 6 рядна (до кл 3)
КРН-4,2Г	1	82	Культиватор-підживл. картоплі (до кл 1,4)
БН-100А	1	10	Буртоукривач (до кл. 1,4)
КСП-25	1	180	Картоплесортувальний пункт (електродв.)
КСТ-1,4А	1	130	Картоплекопач (до кл. 1,4)
КИР-1,5Б	1	110	Косарка-подрібнювач роторна (клас 1,4)
АПЖ-12	1	54	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
ПОМ-630	1	54	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
ПФ-0,5Б	1	10	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
УЗСА-40	1	30	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-52
ДЗ-29	1	180	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
2ПТС-4-887	5	128	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
2ПТС-6	2	180	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
МВУ-5А	1	70	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	2	175	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4)
ПКУ-0,8А	1	100	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
КГ-4	1	50	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка)(до тр.кл 1,4;2)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання картоплі (Полісся)

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150	1	130	Трактор гусеничний клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	7	259,4	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
САЗ-3507	3	83,3	Автомобіль-самоскид
ГАЗ-53тяг	1	30	Автомобіль для агрегування спецмашин
ХТЗ-17021	1	94	Трактор колісний 4К4 клас 3
КрАЗ-250	1	160	Автомобіль вантажний бортовий

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
ПЛН-5-35	1	60	Плуг лемішний 5-корпусний
БЗТС-1,0	9	14	Борона зубова важка швидкісна
ВПФ-2,5	1	20	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 1,4)
СВШ-7	1	14	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
СП-11А	1	14	Зчіпка гідрофікована
МТО-6	4	60	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
КСМ-6А	1	30	Картоплесаджалка 6 рядна (до кл 3)
КРН-4,2Г	1	138	Культиватор-підживл. картоплі (до кл 1,4)
БН-100А	1	10	Буртоукривач (до кл. 1,4)
ККУ-2А	1	160	Картоплезбиральний комбайн (до кл. 1,4 або 3)
КСП-25	1	190	Картоплесортувальний пункт (електродв.)
ТЗК-30А	2	110	Транспортер-завантажувач картоплі(електродвиг.)
ТПК-30	1	30	Транспортер-підбирач картоплі до ТЗК-30А
КИР-1,5Б	1	40	Косарка-подрібнювач роторна (клас 1,4)
АПЖ-12	1	18	Агрегат для приготув. розч. пестици.(до кл.1,4)
ПОМ-630	1	18	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
ПФ-0,5Б	2	10	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
ДЗ-29	1	130	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)
2ПТС-4-887	3	163	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
2ПТС-6	2	130	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
МВУ-5А	1	60	Машина для внесення МД (клас 1,4)
ПЭ-ф-1А	1	190	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4)
ПКУ-0,8А	1	90	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
ЗАУ-3	1	30	Завантажувач сівалок (на базі ГАЗ-53)
КГ-4	1	20	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка)(до тр.кл 1,4;2)
ПСК-20	1	30	Протруювач картоплі(в комплексі з ТЗК-30)
ЗЖВ-Ф-3,2Т	1	18	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)

Склад комплексу машин для вирощування та збирання льону-довгуця

Енергетичні засоби

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150К	1	64	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	7	212,4	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
Т-30	1	154,0	Трактор колісний 4К2 клас 0,6
ГАЗ-53тяг	1	40	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-250	1	84	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	4	168	Автомобіль-самоскид

Сільськогосподарські машини

Марка машини	Кількість	Завантаження в рік, год.	Примітка
Т-150К	1	64.0	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	7	212.4	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
Т-30	1	154.0	Трактор колісний 4К2 клас 0,6
ГАЗ-53тяг	1	40.0	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-250	1	84.0	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	4	168.0	Автомобіль-самоскид
Т-150К	1	64.0	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	7	212.4	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
Т-30	1	154.0	Трактор колісний 4К2 клас 0,6
ГАЗ-53тяг	1	40.0	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-250	1	84.0	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	4	168.0	Автомобіль-самоскид
Т-150К	1	64.0	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	7	212.4	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
Т-30	1	154.0	Трактор колісний 4К2 клас 0,6
ГАЗ-53тяг	1	40.0	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-250	1	84.0	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	4	168.0	Автомобіль-самоскид
Т-150К	1	64.0	Трактор колісний 4К4 клас 3
ЮМЗ-6АКЛ	7	212.4	Трактор колісний 4К2 клас 1,4
Т-30	1	154.0	Трактор колісний 4К2 клас 0,6
ГАЗ-53тяг	1	40.0	Автомобіль для агрегування спецмашин
КрАЗ-250	1	84.0	Автомобіль вантажний бортовий
КрАЗ-6510	4	168.0	Автомобіль-самоскид

Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин

Марка сільськогосподарської машини	Тип с./г. машини 1 – тягові звичайні; 2 – зчіпки; 3 – тягово-приводні; 4 – начіпні без робочих органів для ґрунту; 5 – навантажувачі; 6 – причіпні та начіпні розкидачі добрив; 7 – тракторні транспортні машини; 8 – автомобільні причепа і транспортні машини; 9 – жатки і хедери для самохідних комбайнів; 10 – причіпні комбайни із змінними жниварками і хедерами; 11 – жниварки і хедери для причіпних комбайнів типу 10); 12 – причіпні комбайни із постійними хедерами	Максимальна ширина захвату для машин. типу 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11 і 12, м; місткість вантажу для машин. типу 6, 7 і 8, т; продуктивність, т/год, для машин типу 5	Максимальна робоча швидкість, км/год; ширина захвату для машин типу 6, м; максимальна пропускна здатність для машин типу 11 і 12, кг/с	Потужність на ВВП, кВт (питома потужність для типу машин 9 і 12 кВт/кг·с)	Експлуатаційна маса, т
1	2	3	4	5	6
ПТК-9-35	1	3,2	10	0	2,8
ПНТК-10-35	1	3,5	10	0	3
ПТК-6/7-40	1	2,8	9	0	1,5
ПЛН-8-40	1	3,2	10	0	2,6
ПНН-10-35Д	1	3,5	10	0	2,8
МФ720	1	2,7	10	0	1,6
ПЛП-6-35	1	2,5	10	0	1,23
ПЛН-5-35	1	1,8	10	0	0,8
ПЛ-5-35	1	1,8	10	0	1,2
МФ710АА	1	1,6	10	0	0,7
ПЛН-4-35	1	1,4	10	0	0,66
ПН-4-40	1	1,6	8	0	0,84
ПЛН-3-35	1	1,1	10	0	0,52
ПЯ-3-35	1	1,1	9	0	0,9
ПН-2-30Р	1	0,6	6	0	0,26
ПП-8-35	1	2,8	10	0	2,7
ППО-8-40	1	3,2	10	0	3
ППО-6-40	1	2,4	10	0	2,6
ППО-5-40	1	2	10	0	2,1
ППО-4-40	1	1,6	10	0	1,6
DP-100	1	1,8	8	0	1,5

Балансова вартість, ум. од.	Нормативне річне завантаження, год.	Кількість обслуговуючого персоналу	Кінематична довжина машини, м	Коефіцієнт надійності машини	Примітка
7	8	9	10	11	12
1730	240	0	7,5	0,92	Плуг лемішний (до трактора класу 5)
5135	480	0	7,7	0,92	Плуг лемішний 10 корп (до тр. кл 6)
1637	240	0	7	0,92	Плуг лемішний 6-корпусний
2193	240	0	7	0,92	Плуг лемішний 8-корпусний
4200	240	0	7,5	0,92	Плуг лемішний (до трактора Джон Дір) Шепетівка
15000	600	0	6,5	0,98	Плуг лемішний 6-ти корпусний (Великобританія)
1200	240	0	6,7	0,92	Плуг лемішний 6-корпусний
750	240	0	4,2	0,92	Плуг лемішний 5-корпусний
1024	240	0	6,5	0,92	Плуг лемішний 5-корпусний
8200	600	0	6,5	0,98	Плуг лемішний 4-х корпусний (Великобританія)
400	240	0	3,5	0,92	Плуг лемішний 4-корпусний
800	240	0	3,8	0,92	Плуг лемішний 4-корпусний
425	200	0	2,8	0,92	Плуг лемішний 3-корпусний
975	200	0	4,5	0,92	Плуг ярусний 3-корпусний
175	480	0	1,7	0,92	Плуг лемішний 2 корп (до тр. кл 0,6;0,9)
2450	180	0	7	0,92	Плуг напівначіпний (до тр. кл 5)
2973	480	0	7	0,92	Плуг обертовий (до тр. кл 5)
2324	480	0	6,7	0,92	Плуг обертовий (до тр. кл 3,4)
1946	480	0	5	0,92	Плуг обертовий (до тр. кл 3,4)
1459	480	0	3,9	0,92	Плуг обертовий (до тр. кл 3)
9300	600	0	4,4	0,97	Плуг обертовий 4-корпусний до МФ-4270

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
DP-9-6	1	2,7	8	0	2,7
DP-9-8	1	4,2	8	0	3,2
МФ-715	1	1,6	10	0	1,4
МФ-725	1	2,4	10	0	2,4
ДжДір975	1	2	10	0	1,8
ДжДір995	1	2,7	10	0	2,5
Опал140	1	1,2	10	0	0,76
ПНО-3-40	1	1,2	7	0	1,2
ПНО-5-40	1	2	7	0	2
ПНО-4-40	1	1,6	7	0	1,5
DF-240	1	4,2	8	0	3,2
ПНЯ-4-40	1	1,6	9	0	1
ПНЯ-4-35	1	1,4	9	0	0,84
ПНЯ-3-30	1	0,9	9	0	0,42
ПНЯ-4-42	1	1,7	9	0	1,05
ПНЯ-6-42	1	2,5	9	0	1,9
ПУМ-3-40	1	1,05	10	0	0,53
ПУМ-4-40	1	1,4	10	0	0,86
ПУМ-5-40	1	2	10	0	1,13
ПЛ-2-30	1	0,6	9	0	0,21
ПЛ-6-30	1	1,8	9	0	0,69
ПЧ-2,5	1	2,5	8	0	0,95
ПЧ-4,5	1	4,5	8	0	1,61
ППЛ-10-25	1	2,5	9	0	1,25
ППЛ-5-25	1	1,3	9	0	0,45
ПВР-2,3	1	2,3	10	0	1,1
ПВР-3,5	1	3,5	10	0	1,7
ПСТ-2,5	1	2,5	8	0	0,39
ПСТ-4,5	1	4,5	8	0	0,82
ЛДГ-20	1	20	12	0	5,43
ЛДГ-15А	1	15	12	0	3,85
ЛДГ-10А	1	10	12	0	2,48
ЛДГ-5А	1	5	12	0	1,2
БДТ-10	1	10	12	0	6,2
БДТ-7,0А	1	7	10	0	4,59
БДТ-3,0	1	3	10	0	1,8
БДС-8,4	1	8,4	10	0	5,3
ДжДір-630	1	9,7	11	0	3,5
МФ-248	1	5,3	11	0	3,1
МФ-244	1	3,1	11	0	1,8

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
13000	600	0	8,7	0,97	Плуг обертовий 6-корпусний до МФ-8260
18200	600	0	9,7	0,97	Плуг обертовий 8-корпусний до МФ-8280
6200	600	0	3,8	0,98	Плуг обертовий до МФ-6180
8600	600	0	4,3	0,98	Плуг обертовий до МФ-9240
10000	600	0	6,5	0,98	Плуг обертовий 5-ти корпусний (Джон Дір)
15050	600	0	6,5	0,98	Плуг обертовий (до трактора класу 4)Джон Дір
4700	600	0	3,5	0,98	Плуг обертовий до Дойгц4,78
1280	480	0	3,1	0,92	Плуг обертовий (до тр. кл 2) ВАТ "Борекс"
2660	480	0	5	0,92	Плуг обертовий (до тр. кл 3,4) ВАТ "Борекс"
1800	480	0	3,9	0,92	Плуг обертовий (до тр. кл 3) ВАТ "Борекс"-2
18200	600	0	9,7	0,97	Плуг обертовий 8-корпусний до Джон-Дір 8400
1300	480	0	3,8	0,92	Плуг ярусний 4-х корп(до тр. кл.3)
1405	200	0	3,9	0,92	Плуг ярусний 4-х корп(до тр. кл.3)
1081	200	0	3,5	0,92	Плуг ярусний 3-х корп(до тр. кл.3)
1514	200	0	4,1	0,92	Плуг ярусний 4-х корп(до тр. кл.3)
2108	200	0	5,2	0,92	Плуг ярусний 6-х корп(до тр. кл.5)
840	240	0	4,2	0,92	Плуг з регульваною шириною захвату (до кл. 1.4, Одеса)
1025	240	0	4,7	0,92	Плуг з регульваною шириною захвату (до кл. 3.0, Одеса)
1330	240	0	5,2	0,92	Плуг з регульваною шириною захвату (до кл. 3.0, Одеса)
540	120	0	1,9	0,92	Плуг-луцильний (до тр. кл.1,4)
1576	120	0	2,5	0,92	Плуг-луцильний (до тр. кл.5)
1997	480	0	1,5	0,92	Плуг чизельний (до тр. кл 3)
2869	480	0	1,9	0,92	Плуг чизельний (до тр. кл 5)
1536	120	0	6,4	0,92	Плуг-луцильний лемішний (клас 3)
1074	120	0	2,3	0,92	Плуг-луцильний лемішний (клас 1,4)
900	480	0	1,7	0,92	Пристрій до плугів 5-6 корпусних
1100	480	0	1,7	0,92	Пристрій до плугів 7-9 корпусних
700	480	0	1,4	0,92	Пристрій до чизел. плуга ПЧ-2,5
900	480	0	2	0,92	Пристрій до чизел. плуга ПЧ-4,5
4100	120	0	13,3	0,96	Луцильний дисковий гідрофікований (клас 5)
3140	120	0	10,3	0,96	Луцильний дисковий гідрофікований (клас 3;4)
2950	120	0	7,2	0,97	Луцильний дисковий гідрофікований (клас 3)
1850	120	0	4,1	0,97	Луцильний дисковий (клас 1,4;2)
5600	200	0	7,8	0,95	Борона дискова (клас 5)
4700	200	0	4,4	0,96	Борона дискова важка (клас 3;5)
2300	200	0	1,9	0,97	Борона дискова важка (клас 3)
4000	200	0	5,4	0,96	Борона дискова важка (клас 4;5) Шепетівка
72000	180	0	4,5	0,97	Борона дискова до тр. Дж Дір 8400
26000	180	0	4,2	0,97	Борона дискова до тр. МФ-8260
14000	180	0	3,2	0,97	Борона дискова до тр. МФ-4270

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
БДВ-3	1	3	12	0	2,1
БДВ-6	1	6	12	0	3,4
БДВ-6,5	1	6,5	11	0	3,8
БДВП-6,3	1	6,3	11	0	3,8
БДВ-8,5	1	8,5	10	0	5,6
БЗТС-1,0	1	1	12	0	0,05
КЗБ-21	1	21,3	10	0	9,27
БЗСС-1,0	1	1	12	0	0,04
ЗБНТУ-1,0	1	2,89	12	0	0,16
ЗБП-0,6А	1	1,8	7	0	0,05
ЗОР-0,7	1	2,2	7	0	0,04
БСО-4Б	1	4,2	9	0	0,16
БЛШ-2,3	1	2,3	9	0	0,17
ШБ-2,5	1	2,5	8	0	0,11
ЗККШ-6А	1	6,1	12	0	1,94
КЗК-10	1	10	12	0	4,3
ЗКВГ-1,4	1	4	12	0	0,79
СКГ-2	1	5,4	9	0	0,98
ККШ-6	1	2	8	0	0,61
КУП-11	1	11	12	0	2,8
ККН-2,8А	1	2,8	8	0	0,67
КПП-6	1	6	9	0	2,85
КПП-2	1	2	9	0	0,85
КВГ-3	1	3	9	0	1,85
С-11У	2	10	12	0	0,75
СГ-21Б	2	20	12	0	3,81
СП-11А	2	8	15	0	1,11
СП-16А	2	12	15	0	2,36
СН-75	2	13	12	0	1,5
СПУ-11	7	11	10	0	0,8
СПУ-21	2	20	12	0	1
ЗБН-10	2	9	10	0	1,2
СП-10.8	2	9	10	0	0,81
КПС-4М	1	4	12	0	0,96
КШУ-18	1	18	12	0	6,16
КШУ-12	1	12	12	0	3,57
КШУ-8	1	6,8	12	0	1,65
КШУ-4	1	4	12	0	0,76
Арамікс	1	6	11	0	3,2
АМХ-6	1	2,6	11	0	1,1

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
1450	200	0	2,1	0,96	Борона дискова важка(до тр. кл 3(типу ДТ-75))
3200	200	0	4,2	0,96	Борона дискова важка(до тр. кл 3)
4500	200	0	4,5	0,96	Борона дискова важка(до тр. кл 3) Біла Церква
4500	200	0	4,5	0,96	Борона дискова важка(до тр. кл 3) Біла Церква
5770	200	0	5,4	0,96	Борона дискова важка(клас 4;5)
32	110	0	1,3	0,99	Борона зубова важка швидкісна
12083	170	0	10,5	0,97	Борона зубова комбінована (до тр. кл 3)
23	110	0	1,3	0,99	Борона зубова середня швидкісна
78	100	0	2,9	0,99	Борона 3-ланкова важка ножеподібна
25	60	0	1,2	0,99	Борона зубова посівна легка
24	120	0	1,1	0,99	Райборонка 3-ланкова полегшена
154	60	0	2,1	0,99	Борона сітчаста полегшена
470	100	0	2,6	0,97	Борона шарнірна для луків(до тр. кл 0,6)
43	110	0	2,1	0,99	Шлейф-борона
1496	120	0	7,8	0,99	Коток кільчато-шпоровий 3-ланковий (до кл 1,4)
7066	170	0	4	0,96	Коток кільчато-зубчастий (до тр. кл 3)
404	90	0	4,8	0,97	Коток водоналивний гладенький
350	80	0	2,5	0,99	Коток водоналивний гладенький(до тр. кл 1,4)
425	120	0	2,1	0,99	Коток кільчато-шпоровий
1946	90	0	3,5	0,97	Коток універсальний 5-ланковий(до тр. кл 2;3)
1550	90	0	2,5	0,99	Коток кільчато-зубчастий(до тр. кл 0,6)5)
1200	90	0	4,8	0,97	Коток кільчато-зубч. для прикоч. ґрунту (кл. 1.4)
400	90	0	3,2	0,97	Коток кільчато-зубч. для прикоч. ґрунту (кл. 0.6)
850	90	0	3,6	0,97	Коток водонал.гладенький (кл. 1.4)
470	220	0	6,9	0,99	Зчіпка універсальна
2300	100	0	7,9	0,99	Зчіпка гідрфікована
1100	220	0	10,1	0,98	Зчіпка гідрфікована
1600	220	0	6	0,99	Зчіпка універсальна
1850	220	0	3,3	0,98	Зчіпка (клас 3 Т-150)
540	100	0	6,3	0,99	Зчіпка для борін "Уманьферммаш"
1000	100	0	6,9	0,98	Зчіпка гідрфікована "Уманьферммаш"
1050	220	0	6,1	0,98	Зчіпка начіпна ВАТ "Борекс" (для 10 зуб. борін)
1050	220	0	7,1	0,98	Зчіпка для 2-х сів. СЗ-5.4 (Червона Зірка)
1066	230	0	3,5	0,96	Культиватор швидкісний для суц. обр. ґрунту(1 з тр. кл 1,4)
4250	230	0	8	0,94	Культиватор широкозахв. беззчіпковий (клас 5)
3100	230	0	6	0,95	Культиватор широкозахв. беззчіпковий (клас 3)
1832	230	0	4,5	0,96	Культиватор широкозахв. (клас 1,4;3)
785	230	0	4	0,97	Культиватор для суц. обр. ґрунту (клас 1,4)
20800	230	0	4	0,97	Культиватор-подрібн.+ передп.обр. гр. до МФ-8260
10300	230	0	2,9	0,97	Культиватор-подрібн.+ передп.обр. гр. до МФ-4270

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
КПЗ-9,7	1	9,7	10	0	3,1
КФ-5,4	3	5,4	8	13	1,1
КФ-5,4К	3	5,6	10	11	1
КФО-4,2	3	4,2	6	8	1,66
КФ-2,7	3	2,7	8	12	1
КФ-6.1К	3	5,6	8	20	1,9
К-ФМ-2.8	3	2,8	5	15	1,1
КГ-4	1	4	11	0	0,9
ГРН-3,9	1	3,9	11	0	1
КГ-8	1	8	11	0	1,6
КП-4	1	4	13	0	2,49
КВФ-2.8	3	2,8	7	5	1,3
КПСП-4	1	4	11	0	0,67
КПСН-4	1	4	11	0	0,54
АКПЗ-7.2	1	7,2	11	0	3,1
КШП-8	1	10	12	0	1,44
КТС-10-1	1	7,37	10	0	2,59
КТС-10-2	1	10,05	10	0	4,35
КПШ-11	1	9,97	10	0	2,1
КПШ-9	1	8,4	10	0	2
КШН-6	1	5,6	10	0	0,94
КПШ-5	1	4,57	10	0	0,64
АГРО-3	3	3	9	20	4,8
АКШ-5.6	1	5,6	10	0	2,5
АКШ-3.6	1	3,6	10	0	1,8
КПГ-250Б	1	2	8	0	0,49
КПУ-400-2	1	2	8	0	0,89
КПУ-400-3	1	3	8	0	0,89
КПУ-400-4	1	4	8	0	0,89
КПЭ-3,8Б	1	3,8	9	0	1,15
КШ-3,6П	1	3,6	9	0	0,44
КШЛ-10	1	10,6	8	0	0,43
КШЛ-16	1	16,4	8	0	1,12
Евр_Б-622	1	6	10	0	3
АПБ-6	1	6	10	0	3,6
КААП-6	1	6	10	0	3,5
АГ-1,5	1	1,5	10	0	0,5
АГ-3	1	3	10	0	0,9
АГ-6	1	6	10	0	2,6
К 600 PS	1	6	10	0	4,33

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
2925	230	0	3,7	0,96	Культиватор для суц. обр.грунту (клас 3)
3500	270	0	1,4	0,96	Культиватор фрезер.для міжрядь цукр. бур.(до тр. кл 1,4;2)
3200	270	0	1,4	0,96	Культиватор фрезерний для міжрядь кукурудзи (до тр. кл 1,4)
3590	280	0	3	0,89	Культиватор фрезер. (до тр. кл 1,4;2)
1405	270	0	1,2	0,97	Культиватор фрезер. для цукр. бур.(до тр. кл 1.4)
2757	350	0	2,1	0,96	Культиватор фрезер. для кукурудзи (до тр. кл 1,4;2)
1514	280	0	1,2	0,97	Культив. фрезер. для суц. обробітку
1622	230	0	3	0,96	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка)(до тр.кл 1,4;2)
2640	230	0	3	0,96	Культиватор (суц. оброб, Київтрактордеталь)(до тр.кл 2;3)
3514	230	0	4	0,96	Культиватор (суц. оброб, Шепетівка) до тр.кл 3)
1622	230	0	3	0,96	Культиватор типу КПС-4(Україна)(до тр. кл 1,4)
1622	230	0	1,2	0,97	Культиватор фрезер. для суц. обробітку(до тр. кл 1,4;2)
1154	230	0	3	0,97	Культиватор беззчіпковий паровий причіпний (1-до тр. кл 1,4)
960	230	0	2	0,97	Культиватор беззчіпковий паровий начіпний (1-до тр. кл 1,4)
5070	230	0	4,5	0,96	Культиватор для суцільн. обробітку (до тр. кл 2-3)
2769	230	0	2	0,96	Культиватор для суцільн. передп. обр.(до тр. кл 3)
2772	450	0	4	0,96	Культиватор важкий секційний (клас 3)
3201	230	0	5,7	0,95	Культиватор важкий секційний (клас 5)
1445	170	0	3,8	0,94	Культиватор-плоскоріз широкозахватний (до тр. кл 5)
1100	230	0	3,8	0,96	Культиватор-плоскоріз широкозахватний (до тр. кл 4)
5200	230	0	3,5	0,96	Культиватор-плоскоріз широкоз. (до кл 3)"Резидент" ВАТ Галещина
930	230	0	3,5	0,96	Культиватор-плоскоріз широкозахватний (до тр. кл 3)
7400	230	0	5,5	0,96	Агрегат ґрунтооб. безпужн. передпос. (до тр. кл 3)
2700	230	0	4,2	0,96	Агрегат ґрунтообробний безпужний (до тр. кл.5)
1900	230	0	3,2	0,96	Агрегат ґрунтообробний безпужний (до тр. кл.3)
1013	170	0	1,7	0,98	Культиватор плоскоріз-глибокорозпшувач (до тр. кл 3;4)
922	230	0	1,5	0,97	Культиватор плоскоріз (до тр. кл 1,4)
922	230	0	1,5	0,96	Культиватор плоскоріз (до тр. кл 3)
922	230	0	1,5	0,96	Культиватор плоскоріз (до тр. кл 3)
1420	170	0	3,8	0,97	Культиватор(протиерозійний)(до тр. кл 3)
1608	230	0	2,8	0,96	Культиватор штанговий(протиероз.)(1-до тр. кл 1,4)
1330	180	0	6,8	0,98	Культиватор широкоз.(протиероз.)(до тр. кл 3)
1640	180	0	4,2	0,97	Культиватор широкоз.(протиероз.)(до тр. кл 5)
70000	230	0	5	0,96	Комб. агрегат підгот. ґрунту (Европак до тр. ДжДір 8400)
12973	230	0	5,5	0,93	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;4)
6700	250	0	6	0,93	Комб. агрегат підгот. ґрунту(Україна, до тр. кл 3;4)
850	230	0	2	0,95	Комб. агрегат ґрунтообн. суц.обр.(кл. 0.6)"Борекс"
2960	230	0	2,5	0,95	Комб. агрегат ґрунтообн. суц.обр.(кл. 0.9,1.4)"Борекс"
6400	230	0	4,5	0,95	Комб. агрегат ґрунтообн. суц.обр.(кл. 3)"Борекс"(Тип АПБ-6)
21800	230	0	5	0,96	Комб. агрегат підгот. ґрунту (Чехія) (до кл 3-4)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
КДА-3.0	1	3	10	0	2,7
КДА-5.0	1	5	10	0	4,3
КДП-5.0	1	5	10	0	4,3
АК-3	1	3	10	0	1,4
РВК-3	1	3	10	0	1,49
РВК-3,6	1	3,6	8	0	2,59
РВК-5,4	1	5,4	10	0	4,88
РВК-7,2	1	7,2	10	0	5,95
ПГ-3-5	1	5,3	8	0	0,86
КПГ-2,2	1	2,1	8	0	0,54
БИГ-3Б	1	3	12	0	1,1
ВП-8Б	1	9,7	9	0	1,41
ВПН-5,6Б	1	5,6	12	0	0,32
ВПФ-2,5	1	2,5	12	0	0,21
СВШ-10	1	10	10	0	3,26
СВШ-7	1	8	10	0	2,9
СВУ-2,6А	1	8	8	0	0,85
АИР-20	5	20	0	8,8	0,72
УТМ-30	5	35	0	22	4
СЗУ-20	5	23	0	15	2,16
ЗТА-3,0	7	3	16	11	1,8
РУП-8	6	8	12	29	3,68
РУП-14	6	14	12	51	5,1
АБА-0,5М	3	4,2	9	7,3	1,2
АША-2	3	3,5	10	11	2,1
РТТ-4,2А	1	4,2	11	0	0,89
МВУ-16	6	16,8	12	51	4,1
МВУ-12	6	12	12	35	3,3
МВУ-8Б	6	8	13	29	2,83
МВУ-5А	6	5	13	22	2
МВУ-0,5	6	0,6	12	10	2,2
МВД-100	6	0,1	6	10	0,8
МВД-900	6	0,9	8	15	2,8
ІРМГ-4Б	6	4	10	7,3	1,46
РУМ-8	6	8	12	29	3,31
РУМ-5	6	5	12	12	1,82
СТТ-10	6	5	13	12	2,5
ПШ-21,6	3	21,6	10	15	2,1
ПЖУ-9	6	9	10	29	4,49
ПЖУ-5	6	5	10	15	3,75

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
5405	200	0	3,1	0,96	Комб. агрегат дисковий "Дископак"(по стерні)Україна(до тр. кл 1,4;2)
8500	200	0	3,1	0,96	Комб. агрегат дисковий "Дископак"(по стерні)Україна(до тр. кл 2;3)
8649	200	0	4,5	0,94	Комб. Агр.Диск."Дископак"(по стерні)Львівпроагротехсервіс(до тр.кл 2;3)
1950	250	0	3,2	0,96	Комб. агрегат підг. грун.(Україна)(до тр. кл (0,9;1,4)
1945	230	0	4,7	0,94	Комб. агрег. для передпос. обр. ґрунту (до тр. кл 1,4;3)
2050	250	0	5	0,95	Комб. агрег. для передпос. обр. ґрунту (до тр. кл 1,4;3)
2600	250	0	5	0,93	Комб. агрег. для передпос. обр. ґрунту (до тр. кл 3)
4020	250	0	5	0,9	Комб. агрег. для передпос. обр. ґрунту (до тр. кл 5)
675	170	0	2,2	0,98	Плоскоріз-глибокорозп.(протиоероз.) (до тр.кл 5)
2052	170	0	3,3	0,98	Глибокорозпуш.-удобрювач(до тр. кл 3)
1700	85	0	3,6	0,97	Борона голчаста (1-до тр. кл 1,4)
1850	100	0	3,2	0,96	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 5)
650	90	0	3,1	0,96	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 3)
400	90	0	2,8	0,97	Вирівнювач ґрунту (до тр. кл 1,4)
800	80	0	6,3	0,99	Сніговалкувач (до тр. кл 5)
680	80	0	5,5	0,99	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
450	80	0	4,1	0,99	Сніговалкувач (до тр. кл 3)
5150	210	1	2,2	0,69	Агрегат для подрібнення МД (клас 1,4; електродвиг.)
2940	210	1	9,5	0,86	Змішувач добрив мобільний (клас 1,4; електродвиг.)
1741	210	1	3,8	0,74	Змішувач-завантажувач МД(сел. дв. або тр.кл 0,6;1,4)
2700	210	0	4	0,8	Завправщик аміака (до тр. кл 1,4)
8700	210	0	10	0,84	Розкидач (порошкоподіб.) МД (тр. кл 3)
9900	210	0	11,5	0,71	Розкидач (порошкоподіб.) МД (тр. кл 5)
4090	210	0	3	0,91	Агрегат для внес. рідкого аміака (до тр. кл 1,4;3)
5400	210	0	4,5	0,77	Агрегат широкозахватний (до тр. кл 3)
570	210	0	3,9	0,84	Тукова сівалка (1-до тр. кл 0,9)
10250	210	0	10	0,87	Машина для внесення МД (клас 5)
8234	210	0	8	0,88	Машина для внесення МД (клас 3)
6509	210	0	6	0,89	Машина для внесення МД (клас 3)
5450	210	0	5	0,91	Машина для внесення МД (клас 1,4)
850	210	0	4,8	0,94	Машина для внесення МД (клас 1,4)
550	210	0	3,5	0,95	Машина для внесення МД (клас 1,4)
900	210	0	5	0,92	Машина для внесення МД (клас 1,4;2)
3300	210	0	5,2	0,93	Машина для внесення МД (клас 1,4)
7800	210	0	8,3	0,89	Машина для внесення МД (клас 3)
5150	210	0	6,2	0,91	Машина для внесення МД (клас 1,4)
5500	210	0	5,2	0,91	Машина для внес. МД (до кл. 1,4)
7005	210	0	5	0,9	Підживлювач штанговий для внес.МД(до кл. 1,4)
3600	450	0	10	0,8	Підживлювач рідкими добривами (клас 3)
2150	450	0	6,3	0,83	Підживлювач рідкими добривами (клас 3)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
ПРТ-16	6	16	10	33	5,32
ПРТ-10	6	10	8	29	4
РОУ-6М	6	6	6	15	2,5
МТО-3	6	3	6	9,5	1,71
МТО-6	6	6	6	15	2,3
РПО-6	6	6	10	16	4,5
МТО-12	6	12	10	31	4,28
МПТ-Ф-13	6	13	35	18	4,8
МТТ-23	6	23	10	37	9,29
МЖТ-16	6	16	10	36	5,8
МЖТ-Ф-13	6	13	10	30	5,08
МЖТ-10	6	10	10	26	4,1
МЖТ-Ф-6	6	6	10	22	3,1
РЖТ-16	6	16	9	29	6,28
РЖТ-8	6	8	9	26	3,64
РЖТ-4М	6	4	8	18	2,47
ЗЖВ-Ф-3,2	6	3,2	10	17	0,85
ЗЖВ-Ф-3,2Т	7	3,2	10	17	0,85
РЖУ-3,6А	8	3,5	35	0	2,2
РУН-15Б	3	25	7	22	2,14
ПС-10А	5	17	0	5,3	1,05
ПСШ-5	5	5	0	2,6	0,54
ПК-20	5	20	0	9,2	1,2
МОБИТОКС-С	5	20	0	7,3	1,01
ГУМАТОКС-С	5	8	0	15	0,75
ПСК-20	5	20	0	8	1,1
ЗАУ-3	8	3	30	0	1,6
АС-2УМ	8	2	30	0	0,88
ЗАК-3	8	3	30	0	1,2
ЗН-10	5	14	0	5	0,7
СЗ-3,6А	1	3,6	10	0	1,4
СЗТ-3,6А	1	3,6	10	0	1,72
СЗЛ-3,6	1	3,6	10	0	1,3
СЗШР-3,6	1	3,6	10	0	1,55
СЗШТ-3,6	1	3,6	10	0	1,61
СТС-2,1	1	2,1	8	0	1,12
СЗС-2,1М	1	2,1	8	0	1,12
СЗП-16	1	15,6	10	0	11,35
СЗП-12	1	11,7	10	0	8,53
СЗП-8	1	7,8	10	0	5,66

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
12800	450	0	10	0,79	Машина для внесення твердих ОД (клас 5)
7823	450	0	8,5	0,81	Машина для внесення твердих ОД (клас 3)
4650	450	0	6,2	0,81	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
2500	450	0	4,8	0,86	Машина для внесення твердих ОД (клас 0,9)
3600	450	0	6	0,83	Машина для внесення твердих ОД (клас 1,4)
6000	450	0	6,2	0,81	Машина для внесення твердих ОД (тип РПН-4, до коліс. кл.3)
7380	450	0	8,9	0,8	Машина для внесення твердих ОД (клас 3;5)
9220	210	0	10,5	0,71	Машина для внесення твердих ОД (до тр. кл 3)
14700	450	0	10,5	0,77	Машина для внесення твердих ОД (до тр. кл 5)
6660	450	0	11	0,71	Машина для внесення рідких ОД (клас 5)
5675	450	0	9	0,76	Машина для внесення рідких ОД (клас 3)
4731	450	0	6,5	0,79	Машина для внесення рідких ОД (клас 3)
2400	450	0	5	0,83	Машина для внесення рідких ОД (клас 1,4)
6162	450	0	9	0,73	Машина для внесення рідких ОД (клас 5)
2800	450	0	5,5	0,79	Машина для внесення рідких ОД (клас 3)
2300	450	0	5	0,83	Машина для внесення рідких ОД (клас 1,4)
2772	450	0	4	0,84	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)
2772	450	0	4	0,84	Машина для внес рідких ОД (до кл 1,4)
3100	450	0	0,5	0,89	Машина для внесення рідких ОД (ГАЗ-53)
2600	450	0	0,5	0,89	Розкидач ОД роторний (клас 3)
2700	300	0	2	0,79	Протруювач насіння (електропривід)
1300	320	0	2	0,83	Протруювач насіння (електропривід)
2900	320	0	2	1	Протруювач насіння (електропривід)
6276	300	0	4,5	0,8	Протруювач зерна (електродвиг.)
6277	140	0	4	0,77	Протруювач картоплі (електродвиг.)
4595	140	0	2,5	0,81	Протруювач картоплі(в комплексі з ТЗК-30)
2500	210	0	1	0,81	Завантажувач сівалок (на базі ГАЗ-53)
1574	210	0	1	0,82	Завантажувач сівалок (на базі ГАЗ-52)
2762	210	0	4	0,79	Завантажувач картоплесаджалок на базі ГАЗ-53
514	200	0	8	0,86	Зернонавантажувач
2706	160	1	4,2	0,89	Сівалка зернотукова рядкова (1- до кл 1,4)
3200	160	1	4,2	0,89	Сівалка зернотрав'яна(1- до кл 1,4)
2647	160	1	4,2	0,89	Сівалка зерно-льонова (1-до кл 1,4)
567	160	1	4,3	0,89	Сівалка зернотукова шеренгова (1- до кл 1,4)
565	160	1	6,1	0,83	Сівалка зернотукова шеренгова трав'яна (1- до кл 1,4)
300	160	1	3,1	0,94	Сівалка зернова стерньова (1- до кл 1,4) Кіровоград
695	140	1	3,8	0,94	Сівалка зернова стерньова (1- до кл 1,4)
10811	160	0	3,2	0,9	Сівалка беззчіпкова пресова (до кл 5)
7800	160	0	3,2	0,91	Сівалка беззчіпкова пресова (до кл 3)
5946	160	0	3,2	0,91	Сівалка беззчіпкова пресова (до кл 2)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
СЗС-12	1	12,3	9	0	8,3
СТС-6	1	6,15	9	0	4
СЗС-6	1	6,15	9	0	4,33
СЗПЦ-12	3	12	10	15	5,16
СКПЦ-8	3	8	9	12	4,3
СЗПЦ-6	3	6	10	9	4,3
ДжДір455	1	10,6	11	0	3,2
Gr.plau	1	6	11	0	1,81
Тай-2020	1	6,1	11	0	3,2
Тай-2010	1	3	11	0	2,2
Магіст6000	1	6	10	8	1,08
СЗ-10.8	1	10,8	10	0	3,66
СЗ-5,4	1	5,4	10	0	1,8
Клен	1	6	10	0	2
Gran-Plays	1	4	9	0	4
ЛДС-6	1	5,5	8	0	2,85
ССТ-18В	1	8,1	6	0	1,46
ССТ-12В	1	5,4	6	0	1,12
СТВ-12	1	5,4	6	0	1,1
УПС-12	3	5,6	8	10	1,54
СУ-12	3	5,4	6	10	1
ДжДір1700	1	8,4	9	20	1,4
ДжДір1760	1	8,4	9	20	1,5
Кінзе	1	5,6	9	12	1
СУПН-12А	1	8,4	8	15	1,7
СУПН-8А	1	5,6	9	11	1,12
МФ-543-8	1	5,6	10	13	3
МФ-543-6	1	4,2	10	10	2,3
СУПН-6А	1	4,2	9	9,5	0,82
СПЧ-6ФС	1	4,2	9	0	1,1
СПС-24	1	10,8	9	0	2,1
СПС-12	1	5,4	9	0	1,32
СУПО-6	1	4,2	8	0	0,83
СО-4,2	1	4,2	7	0	0,89
СНБ-3	1	5,4	7	0	0,75
М 108	1	10,8	10	0	7,13
ССН-5.8Д	1	5,85	8	12	1,32
СКН-6А	1	4,2	3	0	1,51
КСМ-6А	3	4,2	9	5,8	2,3
КСМ-4А	3	2,8	9	4,4	2,1

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
3180	140	0	4,1	0,87	Сівалка-культиватор зернотукова стерньова (клас 5)
1250	140	0	3,8	0,89	Сівалка-культив. зернотук. стерн. (кл.3)"Червона Зірка"
1597	140	0	3,8	0,89	Сівалка-культиватор зернотукова стерньова (клас 3)
9730	160	0	4,7	0,89	Сівалка зернова пневматична з центр.доз.(клас 3)
9183	160	0	4,2	0,9	Сівалка-культиватор пневмат. для зернових (до кл 3)
5135	160	0	3,2	0,91	Сівалка зернова пневматична з центр.доз.(клас 1,4)
72000	160	0	4,5	0,97	Сівалка зернова (до ДжДір 8400)
40000	160	0	3,5	0,97	сівалка зернова Grandplau
36400	160	0	4,3	0,97	Сівалка зерн. до МФ-8260 (стерня або зоране поле)
20000	160	0	3,3	0,97	Сівалка зерн. до МФ-4270 (стерня або зоране поле)
5676	160	0	4,3	0,91	Сівалка зернова (Вінниця)(до кл 2)
17700	160	0	4,2	0,91	Сівалка беззчіпкова зернотукова (до кл 3)Кіровоград
5600	160	1	4,8	0,89	Сівалка зернотукова (до кл.1,4;2)Кіровоград
6600	160	1	4,8	0,92	Сівалка зернотукова універсальна(до кл.2)Луганськ
1250	140	0	3,8	0,89	Сівалка-культив. зернотук. стерн. (кл.3)"
1595	140	1	7,5	0,94	Сівалка-луцильний для зернових (клас 3)
7596	50	1	1,9	0,74	Сівалка бурякова (до кл 2)
3900	50	1	1,8	0,83	Сівалка бурякова (до кл 1,4)
11100	50	1	1,8	0,84	Сівалка бурякова (до кл 1,4)
8900	120	0	3,5	0,87	Сівалка універс. для буряків і кукурудзи (до кл 1.4)
10100	120	0	3,5	0,87	Сівалка універс. для бур.і кукур.(до кл1.4) Сміла
39500	120	0	3,5	0,95	Сівалка для буряків і кукурудзи 18 рядна (до ДжДір 8100)
40500	120	0	3,5	0,95	Сівалка для бур.,кукур. та сої 18 рядна (до ДжДір 8100)
27000	120	0	2,5	0,95	Сівалка для бур.,кукур. та сої 8 рядна (до кл. 1.4)
6100	70	0	3,8	0,84	Сівалка для кукурудзи пневматична (клас 2;3)
3100	70	0	2,5	0,89	Сівалка для кукурудзи пневматична (клас 1,4)
32100	70	0	2,5	0,96	Сівалка для кук. соняш. до МФ-8260
24100	70	0	2	0,96	Сівалка для кук. соняш. до МФ-4270
2420	70	0	3,5	0,93	Сівалка для кукурудзи пневматична (клас 1,4)
2220	70	0	3,5	0,86	Сівалка для кукурудзи пневматична (клас 1,4)
8770	70	0	5	0,83	Сівалка для кукурудзи і сої (клас 2,3)
6070	70	0	4	0,84	Сівалка для кукурудзи і сої (клас 1,4)
2750	50	0	2	0,86	Сівалка овочева (до кл 1,4)
2310	50	0	3,5	0,83	Сівалка овочева (до кл 1,4)
630	50	0	3,2	0,82	Сівалка баштанна начіпна (до кл 1,4)
6800	160	0	4,2	0,91	Сівалка зернотукова стерньова (до кл 3, Кіровоград)
3500	70	0	2,5	0,89	Сівалка для сої на зерно, кук. на силос, міжряддя 45 см (клас 1,4)
4950	50	0	6	0,81	Розсадосадильна машина (до кл 1,4)
4500	140	2	3,5	0,81	Картоплесаджалка 6 рядна (до кл 3)
3630	140	2	3,5	0,81	Картоплесаджалка 4 рядна (до кл 1,4)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
САЯ-4	3	2,8	4	4,4	1,38
КС-4	3	2,8	9	8	2,4
КС-2	3	1,4	9	4	1,3
КРН-8,4	1	8,4	10	0	1,59
ДД-886 Б	1	5,4	9	0	1,4
ДД-886 К	1	8,4	10	0	1,6
ДД-856	1	8,4	10	0	1,6
КРН-5,6Б	1	5,6	10	0	1,53
КРН-4,2Б	1	4,2	10	0	1,19
УСМК-5,4Б	1	5,4	7	0	1,61
КРШ-8,1	1	8,1	7	0	2,1
КМОГ-5.4	1	5,4	8	0	0,8
УСМП-5,4	1	5,4	8	0	0,75
ПСА-2,7	1	2,7	6	11	0,96
КОР-4,2	1	4,2	8	0	0,97
КОН-2,8Б	1	2,8	8	0	0,88
КРН-4,2Г	1	4,2	9	0	0,98
КРН-5,6Д	1	5,6	9	0	1,1
ГП-2-14А	1	14	9	0	0,94
ГП-Ф-6	1	6	9	0	0,43
ГВК-6,0А	1	6	9	0	0,9
ГВР-6,0А	1	6	9	0	0,95
ГУР-4,2	1	4,2	9	0	0,7
ПРП-1,6	3	5	7	15	2
ППР-110	3	6	9	17	1,8
Rollant_66	3	6	10	23	2,1
KR 160	3	6	10	18	1,95
MF 146	3	6	10	16	2,18
ПК-1,6А	9	3	7	3,8	2,4
СПТ-60	9	5	7	4,4	6,5
СП-60	7	6	10	0	3,09
ВПТ-600Б	5	0,6	0	38	1,41
ПР-0,5	5	10	0	1,5	0,15
АПЖ-12	5	12	0	16	2,2
СТК-5	5	6,3	0	15	1,87
МПР-3200	5	10	0	20	1,75
СЗС-10	5	15	0	11	2,3
ПОМ-630	3	16,2	10	4,4	0,73
ПОМ-630-1	3	16,2	10	4,4	0,73
ОПШ-2000	3	21,6	10	13	1,55

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
3650	140	2	3,9	0,83	Картоплесаджалка для проробленої(до кл 1,4)
3676	140	0	3,5	0,83	Картоплесаджалка (Тернопіль)(до кл 1,4)
1946	140	0	2,6	0,9	Картоплесаджалка (Тернопіль)(до кл 0,6)
3400	350	0	1,7	0,95	Культиватор-підживлювач кукурудза тощо(клас 2;3)
7400	350	0	1,6	0,98	Культиватор для цукр.буряків фірми Джон Дір (клас 1.4 - 2)
7400	350	0	1,7	0,98	Культиватор для кукурудзи фірми Джон Дір (клас 1.4 - 2)
7400	350	0	1,7	0,98	Культиватор для кукур. та сої фірми Джон Дір (клас 1.4 - 2)
2772	350	0	1,6	0,96	Культиватор-підживлювач кукурудза тощо(клас 1,4;2)
2310	350	0	1,6	0,96	Культиватор-підживлювач кукурудза тощо(клас 1,4)
3075	270	0	1,6	0,96	Культиватор для міжр.оброб.буряків (до кл 1,4;2)
2058	270	0	1,8	0,95	Культиватор для міжр.оброб.буряків (до кл 2)
2980	350	0	2,1	0,95	Культиватор для міжр.оброб. цб. та кукур. "Борекс"
2600	100	0	1,3	0,94	Проріджувач буряків (до кл 1,4;2)
14300	100	0	1,2	0,94	Проріджувач буряків електронний (до кл 1,4; 2)
2440	280	0	1,6	0,87	Культиватор-підживл. овочевий (до кл 1,4)
1900	280	0	1,4	0,89	Культиватор-підживл. картоплі (до кл 1,4)
2500	280	0	1,6	0,89	Культиватор-підживл. картоплі (до кл 1,4)
2700	280	0	1,9	0,89	Культиватор-підживл. картоплі (до кл 1,4;2))
1831	150	0	6	0,93	Граблі поперечні (до кл 0,9;1,4)
858	150	0	5,2	0,93	Граблі поперечні (до кл 0,6. 0,9)
1000	150	0	5,8	0,93	Граблі валкоутворювачі (до кл 0,9. 1,4)
1150	150	0	5,8	0,93	Граблі-ворушилка роторні (до кл. 0,9;1,4)
700	150	0	4,5	0,93	Граблі валкоутворювачі (до 0,9, 1,4)Київтрактородеталь
3816	350	0	6,3	0,84	Прес-підбирач рулонний (до кл 1,4)
3900	350	0	6,3	0,86	Прес-підбирач рулонний (до кл 1,4)"Київтрактородеталь"
18500	350	0	6,3	0,96	Прес-підбирач рулонний (до кл 1,4)CLAAS
16000	350	0	6,3	0,95	Прес-підбирач рулонний (до кл 1,4)"Krone"
18700	350	0	6,3	0,95	Прес-підбирач рулонний (до кл 1,4)"Massey Ferguson"
3787	150	0	7,1	0,9	Підбирач копнувач (до кл 0,9;1,4)
9023	120	0	10	0,87	Скирдоклад (до кл 3)
2455	120	0	10	0,89	Скирдовоз (до кл 1,4)
2749	200	0	10	0,87	Підігрувач повітря(переміщується любим трактором)
358	150	0	1,5	0,99	Пристрій до ПФ-0,5Б для навант. рулонів
6147	320	0	5	0,83	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
6889	320	1	5	0,86	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
5676	320	0	5	0,83	Агрегат для приготув. розч. пестиц.(до кл.1,4)
5225	320	0	5	0,77	Станція для приготув. розч. пестиц.(електродв. 15 кВт)
1415	500	0	0,5	0,83	Підживлювач-обприскувач (клас 1,4)
1715	500	0	0,5	0,83	Підживлювач-обприскувач цукр.бур.(клас 1,4)
3300	320	0	4,5	0,84	Обприс. малооб'ємний штанговий (до кл 1,4;2)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
OM-630-2	3	16,2	10	8,8	0,55
ОПШ-15-01	3	16,2	10	11	0,92
Харди ТУ	3	12	10	10	0,92
Харди TZ	3	24	10	13	1,25
S 300	3	24	10	15	1,85
TWIN-LA	4	18	10	12	1,15
TWIN-TA	4	24	10	15	3,27
ОПШ-15-03	3	15	8	5,3	0,6
ОШУ-50А	3	50	8	6,4	0,23
ЗЖВ-1,8	6	1,8	7	5,3	0,77
РЖТ-4ТР	7	4	16	0	2,47
ЗЖВ-1,8ТР	7	1,8	16	0	0,77
АЦПТ-2,8А	8	2,8	35	0	1,05
АЦПТ-2,8	8	2,8	35	0	1,21
АЦА-3,85	8	3,8	35	0	1,11
УЗСА-40	8	3	30	0	1,01
ЗСВУ-3	5	35	0	26	0,86
КРС-2,0	3	2	11	13	0,43
ПШП-7	5	7	0	1,7	0,05
ГУН-4	1	4,2	10	0	1,9
ЩП-3-70	1	2,8	10	0	0,56
ППР-5,4	1	5,4	7	0	1,04
ППЛ-Ф-1,6	3	6	9	11	2,3
К-454	3	6	9	10	2,62
Q-1150	3	6	10	28	3,7
MF 185	3	6	10	28	5,1
D 1010	3	6	10	25	5,88
ТАУ-1,5	5	1,5	0	51	3,5
ИРМ-50	5	20	0	59	2,95
ЗККН-8.4	1	8,4	9	0	2
КРНВ-5.6	1	5,6	9	0	0,9
КНЭ-5.6	1	5,6	9	0	0,9
УКР-5.6	1	5,6	8	0	0,95
К-ФК-2.8	3	2,8	4	8	1,2
ЖШН-6	3	6	10	11	1,35
ЖВП-6А	3	6	11	11	1,68
ЖВ-15	3	15	7	20	3,35
ПБ-2,1	1	2,1	8	0	0,01
ЖВР-10А	3	10	10	16	1,95
ЖНС-6-12	3	6	10	12	1,4

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
500	320	0	2	0,89	Обприс. малооб'ємний штанговий (до кл 1,4;2)
1000	320	0	3,5	0,86	Обприс. причіпн. штанговий(до кл 1,4;2)
2600	320	0	3,5	0,93	Обприс. причіпн. штанговий(до кл 1,4;2)
2800	320	0	3,5	0,92	Обприс. причіпн. штанговий(до кл 1,4;2)
5600	320	0	4,5	0,9	Обприс. малооб'ємний штанговий (до кл 1,4;2)(Німеччина)
3600	320	0	4,1	0,9	Обприс. малооб'ємний штанговий (до кл 1,4)(Харді, Ланія)
7500	320	0	4,9	0,9	Обприс. малооб'ємний штанговий (до кл 1,4)(Харді, Ланія)
980	320	0	1	0,87	Обприс. причіпн. штанговий(до кл 1,4;2)
705	320	0	4,6	0,87	Обпилювач широкозахватний (до кл 0,6;1,4)
868	450	0	3,6	0,83	Заправник-гноївкорозкидач (до кл. 1,4)
3300	450	0	5	0,86	Заправник-гноївкорозк. (для трансп. води до кл. 1,4)
1368	450	0	5	0,86	Заправник-гноївкорозк. (для трансп. води до кл. 1,4)
1087	550	0	4	0,83	Автоцистерна для перев. молока на базі ГАЗ-53А
1176	550	0	4	0,83	Автоцистерна для перев. води на базі ЗІЛ-130
3061	550	0	4	0,8	Автом. цистерна для води і пестиц. на базі ГАЗ-53
2507	210	0	4	0,81	Автозаправник сівалок на базі ГАЗ-53
1350	50	0	6	0,83	Завантажувач літаків МД на базі ГАЗ-53А
1350	200	0	1,1	0,94	Ротаційна косарка швидкісна (до кл.1,4)
240	200	0	0	0,81	Навантаж. зерна переносний шнек. (електродв.1,1 кВт)
4416	280	0	3,7	0,94	Глибокорозпушувач-удобрювач (до кл.5)
1278	480	0	1,5	0,97	Щілювач-плоскоріз (до кл. 3)
2707	280	0	0,6	0,96	Пристрій до машин для вирощ. овоч.за астрах. техн.
6638	350	0	7,1	0,84	Прес-підбирач тюковий (до кл 1,4)
14000	350	0	7	0,92	Прес-підбирач тюковий (до кл 1,4)Німеччина
18000	350	0	7	0,95	Прес-підбирач тюковий (до кл 2.0)"Quadrant" Німеччина
23000	350	0	7	0,93	Прес-підбирач тюковий (до кл 1,4)"MF"
25000	350	0	7	0,93	Прес-підбирач тюковий (до кл 1,4)"New Holland"
12849	200	0	3,5	0,87	Теплогенератор
8274	800	1	3,6	0,86	Подрібновач рослинної маси(електродвиг.)
1622	90	0	3	0,97	Коток кільчато-зубчастий (до кл 1,4)
3027	350	0	1,6	0,96	Типу КРН-5,6(Україна)
2973	350	0	1,6	0,96	Типу КРН-5,6(Україна)
2162	350	0	1,6	0,96	Культ. просапн. для кукурудзи
1730	280	0	1,1	0,9	Культ. просапн. для картоплі
2560	90	0	3,9	0,94	Жниварка широковалкова начіпна (до СК-5)
2700	90	0	3,5	0,94	Жниварка валкова причіпна (до кл 1,4)
4700	90	0	3,6	0,93	Жниварка валкова широкозахватна (до СК-5)
86	90	0	2,9	0,99	Пристрій до КС-2,1 для утворення валка
3325	90	0	4,5	0,93	Жниварка реверсивна (до СК-5)
2600	90	0	3,3	0,93	Жниварка реверсивна (до СК-5)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
ЖВН-6А	3	6	9	11	1,17
ЖВС-6	3	6	10	11	1,4
ЖБВ-4,2	3	4,2	7	8	1,3
ЖВП-4,9	3	4,9	11	9	1,4
ЖЗБ-4,2	3	4,2	7	8	1,16
ЖК-МФ-6	9	4,2	8	10	1,1
ЖК-МФ-8	9	5,6	8	10	1,3
ЖС-МФ-8	9	5,6	8	10	1,3
Х-4,1	9	4,1	7	8,8	1,41
Х-5	9	5	7	8,8	1,5
Х-6	9	6	6	8,8	2
Х-7	9	7	7	8,8	2,3
Х-МФ-22	9	3,1	8	7	0,75
Х-МФ-25	9	4,2	8	8	0,85
Х-МФ-28	9	4,8	8	9	0,9
Х-МФ-34	9	5,5	8	10	1
Х-МФ-38	9	6,1	8	10	1
КЗП-2	10	2,8	6	3,5	3,75
Х-Кукур	9	4,2	6	10	1,5
Х-Соняш	9	4,2	6	10	1,2
Х-Lex-405	9	4,5	8	4	0,9
Х-Lex-420	9	5,4	8	4	0,97
Х-Lex-450	9	6	8	4	1,3
Х-Lex-480	9	7,5	8	4	1,45
Х-M4040	9	4,2	8	8	0,85
Х-M4075H	9	4,8	8	9	0,9
Х-M4080HTS	9	5,4	8	10	1
ХM4120HTSV	9	9	8	4	1,5
Х-Z-2254	9	3,6	8	7	1,1
Х-Z-2258	9	5,4	8	10	1,3
Х-Z-2264	9	6,1	8	4	1,4
Х-Case1640	9	4,3	8	8	0,85
Х-Case1680	9	6,1	8	4	1,4
Х-Фермер	9	2,3	7	5	0,55
Х-Bizon	9	5	8	9	1
ПУН-5	3	0,1	6	13	0,92
ПУН-6	3	0,1	6	14	1,02
ПКН-1500	3	0,1	6	14	1,32
КОПНУВАЧ	3	0,1	6	13	0,86
ПВ-6,0	3	5	7	18	1,6

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
2021	90	0	2,9	0,94	Жниварка валкова (до СК-5)
2272	90	0	7,5	0,94	Жниварка валкова причіпна (до кл 1,4)
2380	90	0	2,8	0,94	Жниварка бобова (до КПС-5Г, Е-303) Бердянськ
3500	90	0	3,2	0,94	Жниварка валкова причіпна (до кл 1,4)Бердянськ
3170	90	0	2,6	0,93	Жниварка зернобобова (до СК-5) Бердянськ (Замість ЖРБ-4,2)
26900	200	0	2,7	0,93	Жниварка кукурудзяна 6-рядна до комбайна МФ-34/38
33600	200	0	2,9	0,93	Жниварка кукурудзяна 8-рядна до комбайна МФ-34/38
17300	90	0	2,8	0,93	Жниварка соняшникова 8-рядна до комбайна МФ-34/38
600	160	1	3	0,89	Хедер до зернозбирального комбайна
805	160	0	3	0,87	Хедер до зернозбирального комбайна
2001	160	0	3	0,86	Хедер до зернозбирального комбайна
2301	160	0	3	0,86	Хедер до зернозбирального комбайна
1	170	0	2	0,93	Хедер до комбайна Массей Фергюсон
1	170	0	2,3	0,93	Хедер до комбайна Массей Фергюсон
1	170	0	2,4	0,93	Хедер до комбайна Массей Фергюсон
1	170	0	2,7	0,93	Хедер до комбайна Массей Фергюсон
1	170	0	2,7	0,93	Хедер до комбайна Массей Фергюсон
10425	120	0	5,5	0,84	Комбайн зернозбиральний причіпний (клас 1,4), фермер
8000	170	0	2,9	0,93	Хедер для кукур. до "Лан", "Славутич "
3600	170	0	2,9	0,93	Хедер для соняш. до "Лан", "Славутич "
1	170	0	2,2	0,93	Хедер до комбайна LEXION
1	170	0	2,6	0,93	Хедер до комбайна LEXION
1	170	0	2,8	0,93	Хедер до комбайна LEXION
1	170	0	3	0,93	Хедер до комбайна LEXION
1	170	0	2,3	0,93	Хедер до комбайна Дойтц Фар
1	170	0	2,4	0,93	Хедер до комбайна Дойтц Фар
1	170	0	2,7	0,93	Хедер до комбайна Дойтц Фар
1	170	0	3,2	0,93	Хедер до комбайна Дойтц Фар
1	170	0	2,2	0,93	Хедер до комбайна Джон Дір
1	170	0	2,6	0,93	Хедер до комбайна Джон Дір
1	170	0	2,8	0,93	Хедер до комбайна Джон Дір
1	170	0	2,3	0,93	Хедер до комбайна Case
1	170	0	2,8	0,93	Хедер до комбайна Case
1	170	0	1,8	0,93	Хедер до комбайна Фермер
1	170	0	2,9	0,93	Хедер до комбайна Бізон
100	160	0	1	0,94	Подрібноувач соломи (до СК-5)
110	600	0	1	0,94	Подрібноувач соломи (до СК-6)
2000	160	0	1	0,94	Подрібноувач соломи до ДОН-1500
80	160	0	2,1	0,93	Копнувач до комбайна
3000	330	0	6,5	0,9	Підбирач ущільнювач валків(до кл 1,4)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
УСА-10	5	35	0	15	3,8
ФН-1,4	5	9	0	18	1,35
ВНК-11	1	11	7	0	1,1
ВТУ-10	1	10	7	0	0,15
КУН-10Т	7	0,5	12	0	1,12
КУН-10П	5	40	0	26	1,26
ТПС-6	7	6	10	0	5,3
СТП-2	7	1,5	15	0	2,07
МБП-2.7	3	2,7	8	20	2,8
МКР-2-3	3	1,35	8	25	2,3
МБП-6	3	2,7	8	25	3,5
КСН-6	3	2,7	8	15	2,9
ППК-6	3	2,7	9	15	2,6
КВЦБ-1.2	3	2,7	8	25	1,65
ПНБВ-1.6	3	2,7	9	20	2,7
АЗК-6-01	3	2,7	7	23	1,26
АЗК-6-03	3	2,7	9	20	2,05
БМ-6Б	3	2,7	7	21	3,53
МГ-6	3	2,7	7	20	2,44
Ж-КС,КБ-6	3	2,7	7	26	0,1
КНБ-6	3	2,7	9	30	4,1
КБВ-6	3	2,7	8	26	0,4
МКП-6	3	2,7	9	30	5
ЖКБ	1	2,7	10	32	0,1
Ж-МКК-6	3	2,7	7	22	5,3
Ж-СПС-4,2А	5	100	0	29	6,5
Ж-РКМ-6	3	2,7	8	26	0,1
КР-6-П	3	2,7	9	15	2,4
Kleine K6	3	2,7	8	18	1,5
Kleine R6	3	2,7	8	20	1,39
Kleine L6	3	2,7	10	20	2
КП-Ф-6,0	3	6	9	11	1,2
КД-Ф-4,0	3	4	9	8,8	0,67
КС-Ф-2,1Б	3	2,1	7	3,6	0,25
КРН-2,1А	3	2,1	11	15	0,45
КПРН-3,0А	3	3	11	18	1,21
КПТ-4,2	3	4,2	10	20	2,2
КПП-3	1	3	8	25	1,2
КИР-1,5Б	3	1,5	8	16	0,85
КРП-Ф-2	3	2	8	18	1,25

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
2458	340	0	9,5	0,87	Агрегат для скиртування (до кл 1,4)
2055	400	0	3,5	0,79	Фуражир начіпний (до кл. 1,4)
1277	160	0	3,5	0,96	Волокуша начіпна (до кл. 5)
160	160	0	17	0,9	Волокуша для соломи (2 трактори)
1200	340	0	3	0,94	Копицевіз (до кл 1,4)
1200	180	0	1,4	0,89	Навантажувач (до кл. 1,4)
5110	600	0	9	0,94	Скиртовіз причіпний (до кл. 3)
3884	600	0	7	0,95	Скиртовіз (до кл 1,4)
8108	180	0	7,3	0,84	Гичкозбир. машина для корм. і цукр. бур.(до кл.1,4)
5405	180	0	2,5	0,84	Машина для збирання коренів корм. бур.(Укр.)(до кл 1,4;2)
9060	180	0	9,4	0,81	Гичкозбир. машина для цукр. бур.(до кл.1,4)
26100	200	0	4,7	0,84	Комб.буряк.(скошує гич. і форм. валок)до УЭС-2-250 або ХТЗ-121
21500	200	0	3	0,84	Підбирач-навантажувач буряковий(до кл.1,4)
5460	200	0	3	0,86	Копач валкоутворювач цукр. бур.Борекс(до кл.1,4;2)
9700	200	0	3	0,86	Підбирач-навантажувач цукр. бур.Борекс(до кл.1,4)
5300	200	0	3	0,87	Копач валкоутворювач цукр. бур.Уманьферммаш(до кл.1,4;2)
9500	200	0	3,5	0,87	Підбирач-навантажувач цукр. бур.Уманьферммаш(до кл.1,4)
6700	180	0	9,4	0,81	Гичкозбир. машина для цукр. бур.(до кл.1,4)
6300	180	0	8	0,81	Гичкозбиральна машина для цук. бур. (клас 1.4)
1	180	0	8	0,81	Робочі органи до КС-6Б і КБ-6
13910	200	0	4	0,86	Копач-навант. бур. "Борекс"(до кл.2, гичка БМ-6А)
6100	180	0	1	0,81	Копач вібраційний до комбайна КС-6Б "Борекс"
15000	200	0	4,3	0,86	Копач-навантажувач цукрових буряків (клас 2; 3)
1	250	0	9	0,95	Робочі органи до 6-рядних інозем. бурякозбиральних комбайнів
1	180	0	5,7	0,81	Робочі органи до МКК-6
1	180	2	6	0,81	Робочі органи до СПС-4,2А
1	300	0	0,1	0,81	Робочі органи до РКМ-6
36100	250	0	4,7	0,89	Бурякозбир. машина Kleine(розк. гичку, корені у валок)
19800	250	0	5,5	0,89	Гичкозбиральна машина Kleine (клас 1,4; 2)
28000	250	0	5,7	0,89	Копач-валкоутворювач (клас 1.4; 2)
31500	250	0	3	0,89	Навантажувач-очисник коренів цук. бур. з валка (Kleine)
2100	200	0	6,9	0,91	Косарка 3-брусна причіпна для трав (клас 0,9;1,4)
705	200	0	4,1	0,93	Косарка 2-брусна напівначіпна для трав (клас 0,9;1,4)
350	200	0	0,9	0,94	Косарка начіпна для трав (клас 0,6)
1440	200	0	1,1	0,94	Косарка ротаційна начіпна для трав (клас 0,9;1,4)
2428	200	0	0,9	0,93	Косарка-плющилка ротаційна для трав (клас 0,9;1,4)
3770	200	0	1,5	0,93	Косарка-плющилка для трав (клас 1,4) Бердянськ
3784	200	0	1,1	0,93	Косарка з порційним скиданням причіпна (клас 1,4)
2100	450	0	1,6	0,84	Косарка-подрібнювач роторна (клас 1,4)
3860	450	0	2	0,84	Комбайн "Рось-2" типу КИР-1.5 (клас 1.4) Біла Церква

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
ДБР-2,8	3	2,8	9	20	1,4
Ж-КСКУ-6	9	4,2	6	3,8	0,1
ЖК1-Ягуар	9	4,2	12	2	1,5
ЖК2-Ягуар	9	5,6	12	2	1,65
ЖЗ-309	3	5,8	11	3	1,54
ЖТ-Е-304	9	5,1	11	0,5	1,33
ЖТ-MARAL	9	5	11	2,5	1,3
ЖК-MARAL	9	4,2	12	2,5	1,4
ЖТ-КПС-5Г	1	5	10	9	2
ЖКПК-3000К	11	3	25	2,5	1,25
ЖК-КЗК-4.2	9	3	10	2,5	1,2
ЖКПК-3000Т	11	3,4	8	2,5	1,2
ЖКПИ-Ф-30К	11	2,8	10	2	1,25
ЖКПИ-Ф-30Г	11	3,4	8	2,5	1,2
Ж-КДП-К	11	3	12	3,5	0,9
Ж-КДП-Т	11	3,4	8	3,5	0,6
Ж-4,2Т	11	3,4	10	2,5	0,8
Ж-3,4К	11	3,4	20	2,5	0,8
Ж-4,2Т-КСК	9	3,4	10	2,5	0,8
Ж-3,4К-КСК	9	3,4	10	2,5	0,8
Ж-2,4Т	11	2,4	7	3,5	0,68
Ж-1,8К	11	1,8	10	3,5	0,96
Ж-1,4К	11	1,4	8	3,5	0,96
Ж-Е-301	3	4,2	10	2,5	0,1
Ж-Е-302	3	4,2	10	2,5	0,1
Е-296	9	4,27	9	2,5	1,41
Е-299	9	2,78	9	2,5	1,07
ЖТ Map 125	9	4,2	10	2,5	1,6
ЖК Map 125	9	3	10	2,5	2,1
ПТ Map 125	9	5	10	2,5	1
ЖТ1-Е-282	9	4,2	10	2,5	1,3
ЖТ2-Е-282	9	5,1	10	2,5	1,45
ЖК1-Е-282	9	3,6	10	3,5	1,5
ЖК2-Е-282	9	4,2	10	3,5	1,1
ЖК-3.7	9	3,7	10	5	1,1
ЖК-Е-280	9	2,4	10	2,5	1,09
Ж-СКТ-2А	3	1,8	3	9	0,1
ЖБВ-3,6	3	3,6	7	10	1,1
ЖОН-4	3	4	9	9	1,6
ЖК-3,7	9	3,7	7	3	1,1

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
1650	300	0	1,6	0,84	Подріб. ротор.(кл. 1,4), скош., подр. решток кук., соняшн.
1	200	0	3	0,81	Жниварка до КСКУ-6
1	200	0	2,4	0,93	Жниварка для кукурудзи до Ягуара
1	200	0	2,8	0,93	Жниварка для кукурудзи до Ягуара
3000	90	0	2,6	0,93	Жниварка зернова до Е-304
1	200	0	2,3	0,93	Жниварка для трави до кормозбир. комб. МАРАЛ
1	200	0	2,3	0,93	Жниварка для трави до кормозбир. комб. МАРАЛ
1	200	0	2,8	0,93	Жниварка для кукурудзи до кормозбир. комб. МАРАЛ
1	230	0	2,1	0,85	Жниварка для трав до КПС-5Г
1250	200	0	2,5	0,96	Жниварка для кукурудзи (грубостебл. культ.)до КПК-3000
1	200	0	2,5	0,95	Жниварка для кукурудзи до корм. комбайна КЗК-4.2
1200	200	0	2,5	0,98	Жниварка для трави до КПК-3000
1250	200	0	2,5	0,98	Жниварка для кукурудзи до КПИ-Ф-30
1200	200	0	2,5	0,98	Жниварка для трави КПИ-Ф-30
300	200	0	2,5	0,86	Жниварка для кукурудзи до КДП-3000
300	200	0	2,5	0,86	Жниварка для трави до КДП-3000
620	200	0	3,5	0,84	Жниварка для трав до КПКУ-75
920	200	0	3,5	0,84	Жниварка для кукурудзи до КПКУ-75
620	200	0	3,5	0,84	Жниварка для трав до КСК-100
920	200	0	3,5	0,84	Жниварка для кукурудзи до КСК-100
1550	200	0	5,8	0,98	Жниварка для трав до КПИ-2,4А
2300	200	0	3	0,99	Жниварка для кукурудзи до КПИ-2,4А
1920	200	0	2	0,86	Жниварка 2-рядкова для кукурудзи до КПИ-2,4А
1	200	0	2,5	0,86	Жниварка до Е-301
1	200	0	2,5	0,86	Жниварка до Е-302
1410	200	0	2,5	0,86	Жниварка для низькостеблових культур до Е-281С
1070	200	0	2,5	0,86	Жниварка для високостеблових культур до Е-281С
2500	200	0	2,5	0,86	Жниварка для трав до Марал 125 Хмельницький
3000	200	0	2,5	0,86	Жниварка для кукурудзи до Марал 125 Хмельницький
1000	200	0	2,2	0,93	Підбирач трави до Марал 125 Хмельницький
1300	200	0	2,5	0,86	Жниварка для трав до Е-282
1450	200	0	2,5	0,86	Жниварка для трав до Е-282
1530	200	0	2,5	0,86	Жниварка суціл. скош.для високостеб. культ до Е-282
1100	200	0	2,5	0,86	Жниварка для кукурудзи 6-ти рядна до Е-282
2432	200	0	2,5	0,9	Жниварка для кукурудзи до Херсонєць-200
5	170	0	2,7	0,84	Жниварка до Е-280
1	120	8	4	0,8	Жниварка томатозбирального комбайна
2000	90	0	3,6	0,93	Жниварка зернобобова бокова (до кл. 1,4), Бердянськ
2300	90	0	2,6	0,93	Жниварка обчісуюча (до СК-5)
1700	200	0	2,5	0,86	Жниварка кормова (трави зел.корм. кук.силос) до КСКУ-6А

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
ЖК-680	9	4	8	3,2	1,3
ПК-2,8	9	2,8	7	3	1,58
П1-Ягуар	9	5	11	2,5	0,72
П2-Ягуар	9	6	11	2,5	0,8
ПТ-MARAL	9	5	10	2,5	0,72
КПР-6	3	6	11	45	1,7
СВ-701	3	4,2	11	8	0,9
КИР-1.2	3	1,2	8	15	1,2
КПК-3000Т	10	3,4	10	2,5	1,2
КПК-3000П	11	4,7	10	2,5	0,6
КПИ-Ф-30	10	3,4	10	2,5	2,7
ЖКПИ-Ф-30П	11	4	10	1,5	0,63
КДП-3000	10	3,4	10	3,5	2,55
Ж-КДП-П	11	3,4	7	3,5	0,4
КПКУ-75	10	5	10	2,5	5,2
Ж-2,2П	11	5	8	2,5	0,6
Ж-2,2П-КСК	9	5	8	2,5	0,6
КПИ-2,4А	10	2,4	10	3,5	4,1
Ж-1,8П	11	2,4	4	3,5	0,46
КСС-2,6А	12	2,6	25	2,5	3,86
КС-1,8	9	15	10	2,5	2,4
Е-294	9	2,2	10	2,5	0,62
ЖП1-Е-282	9	2,4	10	2,5	0,62
ЖП2-Е-282	9	4,2	10	2,5	0,86
БН-100А	5	120	0	17	0,31
ППК-4	9	2,8	7	3	2,8
ЖК-Лан	9	4,2	8	4,7	2,6
КМД-6	9	4,2	8	4,7	4,38
ПЗКС-6	9	4,2	8	4,7	4,38
МФ-1020	9	5,6	10	4,5	1,2
ККП-3	3	2,1	8	51	5,05
ККП-2С	3	1,4	8	20	3,02
ПМУ-15	5	15	0	51	12
ПП-10	5	15	0	20	6,4
ТПК-20	5	20	0	1,4	0,53
МКП-12	5	12	0	29	1,5
МКП-3	5	3	0	15	0,54
ОП-15П	5	15	0	29	3,54
ОП-15С	5	15	0	29	3,54
ИРТ-165	5	30	0	59	4

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
1	200	0	2,6	0,86	Жниварка для кукурудзи на силос до ДОН-680
1900	200	0	2,5	0,86	Жниварка кормова (тр.зел.корм, кук.сил.) СК-5, "Енисей"
1	200	0	2,1	0,93	Підбирач трави до Ягуара
1	200	0	2,1	0,93	Підбирач трави до Ягуара
1	200	0	2,1	0,93	Підбирач трави до кормозбир. комб. МАРАЛ
15050	200	0	3	0,9	Косарка-плющилка (до кл.1,4)
2000	200	0	2,3	0,93	Спушувач валків до Е-304
2703	450	0	1,4	0,86	Косарка-подрібнювач(до кл.1,4)
2500	600	0	1,5	0,94	Кормозбиральний комбайн до УЭС-2-250 і К-Г-6
600	200	0	2,5	0,98	Підбирач трави до КПК-3000 і К-Г-6
21620	200	0	2,5	0,98	Кормозбиральний комбайн причіпний
630	200	0	2,5	0,98	Підбирач трави до КПИ-Ф-30
36320	200	0	2,5	0,86	Кормозбиральний комбайн (клас 3;5)
300	200	0	2,5	0,86	Підбирач трави до КДП-3000
18312	200	0	4,5	0,86	Кормозбиральний комбайн причіпний (клас 3)
450	200	0	3	0,84	Підбирач до КПКУ-75
450	200	0	3	0,84	Підбирач до КСК-100
4750	200	0	5,5	0,84	Комбайн кормозбиральний причіпний (клас 1,4)
620	200	0	2,5	0,99	Підбирач трав до КПИ-2,4А
8700	200	0	5,5	0,84	Комбайн силосозбиральний швидкісний (клас 1,4;2;3)
3600	200	0	6,5	0,86	Комбайн силосозбиральний (до кл.1,4;)
620	200	0	2,5	0,86	Підбирач валків до Е-281С
620	200	0	2,5	0,86	Підбирач валків до Е-282
860	200	0	2,5	0,86	Підбирач валків до Е-282
488	60	0	1,5	0,87	Буртоукривач (до кл. 1,4)
3725	200	0	2,5	0,86	Кукуруддозбиральна приставка до СК-5
7000	200	0	4,2	0,86	Приставка для збирання кукурудзи до Лан
9000	200	0	4,2	0,86	Приставка для збирання кукурудзи до ДОН
9700	200	0	4,2	0,86	Приставка для збирання кукурудзи до Слвугич
17000	200	0	4	0,96	Приставка для збирання кукурудзи до МФ-7272
9500	200	0	7,2	0,83	Комб. кукуруддозбиральний прич.(до кл. 3)
7580	200	0	6,2	0,83	Комбайн кукуруддозбиральний прич.(до кл.1,4)
15505	200	4	15	0,79	Комплект обладн. для обробки і зберіг. качанів кукурудзи
14334	340	0	0	0,81	Комплект обладн. для обробки і зберіг. качанів кукурудзи
1435	140	0	0	0,83	Транспортер качанів кукурудзи(ел. дв.)
1600	200	1	4,5	0,83	Молотарка качанів кукурудзи (електродвиг.)
768	200	0	2	0,86	Молотарка качанів кукурудзи (електродвиг.)
5049	200	4	2	0,86	Очисник качанів пересувний (до кл. 1,4)
5049	200	2	2	0,86	Очисник качанів пересувний (електродв.13кВт)
6300	200	1	5	0,83	Подрібнювач рулонів (Т-150К або електродвиг)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
КТН-2В	3	1,4	4	8	0,73
КСТ-1,4А	3	1,4	8	8,8	1,15
КПК-2	3	1,4	8	8,3	1,32
КНК-2	3	1,4	8	8,8	0,66
КР-1	3	0,7	8	4,8	0,15
КГ-1	3	0,7	2	5,8	0,2
Е-686	3	1,4	6	26	7,2
Ж-КСК-4-1	3	2,8	6	26	0,1
ККУ-2А	3	1,4	4	21	4,75
ККЗ-2	3	1,4	4	20	4,2
КПК-3	3	2,1	4	31	5,9
КСП-25	5	25	0	8,8	1,94
КСП-15В	5	15	0	5,8	1,94
ТЗК-30А	5	30	0	8	3,71
ТПК-30	5	16	0	2,2	0,43
ПТ-Е-280	9	4,2	10	2,5	0,62
ПСП-1,5	9	4,2	7	3,3	1,86
ПЗС-8	9	5,6	7	6	1,45
ХЗС-2,8	10	2,8	6	3,5	0,75
МФ-1010	10	5,6	7	7	0,9
ПКК-5	9	6	6	0,2	0,06
ЛКВ-4А	3	1,5	7	20	2,1
ЛК-4А	3	1,5	8	16	1,9
ПТН-1	3	1,5	8	6,6	0,52
ОСН-1Б	3	1,5	8	3,6	0,36
ППС-3	3	1,5	7	6,6	1,2
МВ-2,5А	5	3	0	18	2,1
ОСВ	5	2,6	0	73	2,39
Борекс3106	5	70	0	12	3
ПНД-250	5	200	0	18	4
ПБ-35	5	70	0	15	1,25
ПЭ-0,8Б	5	60	0	11	1,96
ПГ-0,2А	5	40	0	7,3	1,27
ПФ-0,5Б	5	35	0	10	0,95
ПФ-0,75	5	50	0	13	1,15
ПФП-1,2	5	80	0	37	1,78
ПФП-2	5	100	0	44	2,5
ЭО-2621	5	50	0	22	2,41
Ж-ЭО-3322Б	5	100	0	29	0,1
ДЗ-29	5	70	0	22	1,3

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
697	120	0	1,6	0,96	Картоплекопач (до кл.1,4)
2337	230	0	4,7	0,9	Картоплекопач (до кл. 1,4)
2080	230	0	5,8	0,9	Картоплекопач причіпний "Борекс"
1400	230	0	4	0,9	Картоплекопач (до кл. 1,4)"Борекс"
300	230	0	1,2	0,9	Картоплекопач роторний (до кл. 0,6)"Борекс"
400	230	0	1,7	0,9	Карт.копач грохотний(кл.0,6)"Борекс"(бульби у валок)
9340	280	4	7,3	0,83	Комбайн картоплезбиральний(до кл.1,4;3)
1	230	1	0,1	0,83	Робочі органи картоплекомбайна КСК-4-1
11055	230	4	7,6	0,81	Картоплезбиральний комбайн (до кл. 1,4 або 3)
9800	230	4	7,5	0,83	Картоплезбиральний комб.(до кл. 1,4 або 3)ВАТ"Борекс"
14800	230	4	8,1	0,81	Картоплезбиральний комбайн (до кл. 3)
6800	250	7	9	0,81	Картоплесортувальний пункт (електродв.)
4200	250	8	6	0,81	Картоплесортувальний пункт (електродв.)
7475	250	2	8	0,84	Транспортер-завантажувач картоплі(електродвиг.)
1330	125	1	4	0,96	Транспортер-підбирач картоплі до ТЗК-30А
5	160	0	1,1	0,86	Підбирач трави до Е-280
4740	90	0	3	0,84	Пристрій для збирання соняшника до СК-5
5297	90	0	3	0,86	Приставка для збир. соняшнику ДОН, Лан, Славутич
5	90	0	1,5	0,84	Жатка для соняшника до комбайна КЗП-2 , фермер
15000	90	0	3	0,96	Приставка для соняшника до комбайна МФ-7272
40	120	0	1	0,84	Пристрій до СК-5М для збирання дрібнонасінних культур
4720	100	0	5	0,86	Льонозбиральний комбайн (до кл. 1,4)
3885	100	0	5	0,89	Льонозбиральний комбайн (до кл. 1,4)
1400	140	0	3,4	0,89	Підбирач трести начіпний (до кл.0,6)
750	180	0	1,2	0,9	Обертач стрічок льону (до кл 0,6)
3700	140	0	2,5	0,87	Підбирач-навантажувач снопів льону (до кл. 1,4)
5350	140	1	2,2	0,86	Молотарка-віялка льонового вороху (електродв.:кл 1,4)
4817	100	2	8	0,86	Обладнання для сушіння льонового вороху (електродв.)
7000	600	0	1,5	0,86	Навантажувач-екскаватор на базі ЮМЗ-6Л
8000	450	0	5,5	0,83	Навантажувач безперервн. дії для ОД до ДТ-75М
1332	600	0	1,3	0,81	Навантажувач-бульдозер на базі ДТ-75М
2893	600	0	1,5	0,84	Навантажувач-екскаватор на базі ЮМЗ-6Л
1651	600	0	1	0,84	Навантажувач грейферний (до кл. 0,6)
2317	600	0	2	0,84	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
2455	600	0	3	0,84	Навантажувач фронтальний (до кл. 1,4)
4602	600	0	4	0,81	Навантажувач фронтально-перекидний (на ДТ-75М)
4807	600	0	5,3	0,81	Навантажувач фронтально-перекидний (на Т-150)
8197	600	0	5	0,73	Екскаватор одноковшовий на базі ЮМЗ-6Л
1	600	0	5	0,74	Екскаватор одноковшовий на базі
752	600	0	4,3	0,74	Бульдозерний пристрій (до гус. тр. кл. 3)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
ЛТ-10	5	10	0	3,6	0,25
ПФ-0,5С	5	20	0	10	0,95
ППУ-0,5	5	15	0	11	1,15
ПЭ-ф-1А	5	80	0	13	1,89
ПКУ-0,8А	5	60	0	11	0,9
Борекс2641	5	80	0	12	1,22
ПС-0,5/0,8	5	35	0	10	0,95
КУЗОВ Т-16	7	1	12	0	0,1
1ПТС-2	7	2	15	0	0,73
1ПТС-4	7	4	16	0	1,3
2ПТС-4-887	7	4	16	0	1,53
2ПТС-4-Б	7	6	16	0	1,73
ПСЕ-20	7	4	16	0	2,1
2ПТС-4-793	7	4	16	0	1,4
2ПТС-6	7	6	16	0	1,88
1ПТС-9Б	7	9	17	0	4,85
3ПТС-12	7	12	17	0	6,49
ПСЕ-12,5А	7	4	16	0	2,1
1Р-5	8	5	35	0	3,32
ГКБ-817	8	5,5	35	0	2,54
ГКБ-8350	8	8	35	0	3,1
ИАПЗ-754В	8	4	35	0	2,1
1Р-3М	8	3	35	0	0,95
ГКБ-819	8	5	35	0	3,05
ГКБ-8527	8	5	35	0	3,5
ГКБ-9399	8	5,5	35	0	2,9
ОДА3-885	8	7,5	35	0	3
ОДА3-9925	8	4	35	0	2,5
ОДА3-9958	8	9	35	0	5,4
РЗАЦПТ11,5	8	11,5	35	0	7,3
ОДА3-9370	8	14	35	0	5,4
ГКБ-8551	8	7	35	0	4,85
ГКБ-9572	8	14	35	0	5,1
ОЗТП-8572	7	13	16	0	6,45
ОЗТП-9554	7	10	16	0	4,8
ЗАВ-50	5	50	0	48	76,01
ЗАВ-40	5	40	0	38	22,32
ЗАВ-25	5	20	0	29	16,55
КЗС-50	5	50	0	220	87,01
КЗС-40	5	40	0	196	51,5

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
260	200	0	8	0,84	Стрічковий транспортер для кукурудзи(ел. двиг.)
1227	600	3	2	0,74	Скиртомет при ручній укладці (до кл.1,4)
1180	600	0	2	0,84	Пристрій до ПФ-0,5 для навант. ролонів
5040	600	0	1,6	0,84	Навантажувач екскаватор (до кл.1,4))
2600	600	0	2	0,84	Навантажувач фронтальний (до кл.1,4)
7200	600	0	1,5	0,86	Навантажувач-екскаватор на базі ЮМЗ-6АКЛ
2700	600	0	2	0,84	Навантажувач фронтальний для соломи і добрив(до кл. 1,4)Кіровоград
1	600	0	2	0,83	Кузов до трактора Т-16
1073	600	0	4	0,97	Причіп тракторний (до кл. 0,6)
2555	600	0	6	0,96	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
1550	600	0	6	0,96	Причіп тракторний 45 куб.м(до кл. 0,6)
2662	600	0	6	0,96	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
4400	600	0	7	0,96	Причіп-місткість (до кл 1,4)
3600	600	0	6	0,96	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
4907	600	0	7	0,96	Причіп тракторний (до кл. 1,4)
7225	600	0	8	0,94	Причіп тракторний (до кл.3)
10294	600	0	10	0,94	Причіп тракторний (до кл.3)
4125	600	0	6	0,97	Причіп-місткість (до кл 1,4)
5122	500	0	8	0,97	Причіп-розпуск автомоб. ЗИЛ-130
4945	580	0	8	0,97	Причіп автомобільний до ЗИЛ-130
8210	580	0	8	0,97	Причіп автомоб. до КАМАЗ-5320
3446	580	0	8	0,97	Причіп автомоб. до ЗИЛ-130
1624	500	0	8	0,99	Причіп-розпуск автомоб. ГАЗ-53А;52
4715	580	0	8	0,97	Причіп автомоб. до ЗИЛ-ММЗ-554М
3175	580	0	8	0,97	Причіп самоскидний до КамАЗ-55102
5842	580	0	8	0,97	Напівпричіп самоскидний для перев. МД (до КАЗ-4540)
1578	600	0	8	0,96	Напівпричіп до ЗИЛ-130В1 і КАЗ-608В
1580	600	0	8	0,96	Напівпричіп для перевез. телят і поросят (до ЗИЛ-130В1)
5110	600	0	8	0,96	Напівпричіп-фургон для перев. ВРХ і свиней до ЗИЛ-130В1
5136	600	0	8	0,96	Напівпричіп-цистерна для молока до КАМАЗ-5410
6264	600	0	8	0,96	Напівпричіп до автом. КамАЗ-5410
6270	580	0	8	0,97	Напівпричіп для перев. МД (до КАМАЗ-55102)
13450	450	0	8	0,96	Напівпричіп для перев. МД (до автом. КАМАЗ-5410)
9314	450	0	8	0,96	Причіп тракторний (до кл.3)типу ЗПТС-12Б
6746	450	0	8	0,96	Причіп тракторний (до кл.3)типу 1ПТС-9
58865	200	0	0	0,67	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
47155	260	0	0	0,74	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
34849	260	0	0	0,81	Агрегат зерноочисний(ел.дв.)
94531	260	0	0	0,64	Комплекс зерноочисний сушильний(ел.дв.)
81921	260	0	0	0,81	Комплекс зерноочисний сушильний(ел.дв.)

Продовження „Техніко-експлуатаційні характеристики сільськогосподарських машин”

1	2	3	4	5	6
КЗС-25Ш	5	25	0	182	38,91
ЗПС-100А	5	100	0	5,1	1,2
ЗМ-60А	5	50	0	3,6	1,2
ПЕТКУС-ГИГ	5	2,5	0	2,9	1,9
ОВП-20А	5	20	0	4,4	1,96
ОВС-25	5	25	0	7	1,92
МС-4,5	5	4,5	0	7,4	2,1
УКМ-2	3	1,4	3	15	2,9
ММТ-1	3	0,7	4	7	2,2
ЛКП-1,8	3	1,4	6	12	2,9
Е-825	3	0,9	4	15	4,2
АУС-1	3	5	1	10	3,37
ПСК-6	5	6	0	10	3,75
УДК-30	5	15	0	37	15
КСП-6	7	6	16	0	1
ПОУ-2	3	12	1	8	2,7

Додаток 2

7	8	9	10	11	12
57529	260	0	0	0,81	Комплекс зерноочисний сушильний(ел.дв.)
3329	200	0	0	0,81	Зерноавантажувач самопересувний (електропривід)
2156	260	0	0	0,86	Зернометальник самопересувний(ел.дв.)
4704	260	0	0	0,83	Зернооч. машина (ел.дв.)
3060	260	0	0	0,86	Очисник вороху зерна (ел.дв.)
11560	260	0	0	0,86	Очисник вороху зерна (ел.дв.)
9830	260	1	0	0,86	Машина вторинного очищення насіння (посів. матеріалу)
1300	150	1	4,5	0,8	Машина для збирання капусти (тр.кл 1,4)
1100	150	0	2	0,85	Машина для збирання моркви і столових буряків (до кл.1,4)
3000	150	0	6,4	0,82	Машина для збирання цибулі-ріпки (до кл.1,4)
2600	150	1	4	0,9	Машина для збирання коренеплодів (морква, стол.буряки) Німеччина
2500	150	2	12	0,85	Платформа для збирання огірків (кл. 1.4)
5100	150	5	0	0,85	Лінія післязбиральної обробки моркви (ел. двиг.)
31000	150	3	0	0,85	Лінія для післязбиральної обробки капусти (ел.двиг.)
130	120	0	7	0,96	Змінний кузов для томатів до причепа 2ПТС-6
2500	150	4	8	0,85	Платформа овочева

Техніко-експлуатаційні показники енергетичних засобів

Марка енергетичної машини	Тип енергетичної машини	Основний технологічний параметр (максимальне тягове зусилля для тракторів, кН; вантажо-підйомність для автомобілів, т; пропускна здатність для комбайнів, кг/с)	Потужність двигуна, кВт	Питома витрата палива, г/кВт·год (г/км)	Експлуатаційна маса, т	Світова ціна, \$	Нормативне річне завантаження, год.	Коефіцієнт переводу машин в еталонні трактори ($K=0.06G+0.01Ne$)	Коефіцієнт надійності енергозасобів.	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
К-701	колісний 4К4	65	220	245	13	66489	1500	2,7	0,92	кл. 5
К-700А	колісний 4К4	60	158	245	12,3	46000	1500	2,2	0,8	кл. 5
ДжДір8400	колісний 4К4	60	177	200	9,4	120000	1500	2,2	0,98	кл. 5
ДжДір8100	колісний 4К4	40	136	200	9	135000	1500	1,8	0,98	кл. 4
МФ-9240	колісний 4К4	45	176	200	12	145000	1500	2	0,93	кл. 4
ДжДір7810	колісний 4К4	27	110	200	5,3	133000	1500	1,65	0,97	кл. 3
Т-150К	колісний 4К4	33	121	252	7,75	17659	1600	1,65	0,84	кл. 3
Т-151К-08	колісний 4К4	36	132	230	7,5	18800	1600	1,65	0,85	кл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ХТЗ-120	колісний 4К4	30	107	240	7,2	23000	1600	1,45	0,78	кл. 3
ХТЗ-17021	колісний 4К4	35	125	220	9,06	35170	1600	1,7	0,77	кл. 3
ХТЗ-16131	колісний 4К4	30	117	220	8,35	31840	1600	1,65	0,77	кл. 3
МТЗ-100	колісний 4К2	15	74	245	4,29	14100	1600	0,76	0,88	кл. 2
МТЗ-102	колісний 4К4	15	74	245	4,45	14600	1600	0,79	0,88	кл. 2
ЛТЗ-155	колісний 4К4	25	110	240	5,6	20000	1600	1,65	0,75	кл. 2
Б-1221МТЗ	колісний 4К4	20	96	230	4,64	17600	1600	0,82	0,87	кл. 2
ДжДір7610	колісний 4К4	20	96	200	4,55	132000	1600	1,3	0,97	кл. 2
ЮМЗ-8020	колісний 4К2	16	59	272	4,4	5900	1100	0,6	0,8	кл. 1,4
ЮМЗ-8220	колісний 4К4	16	59	272	4,5	6200	1100	0,6	0,8	кл. 1,4
ЮМЗ-8071	колісний 4К2	16	59	272	4,4	10500	1100	0,62	0,8	кл. 1,4
ЮМЗ-8271	колісний 4К4	16	59	272	4,5	12380	1100	0,63	0,8	кл. 1,4
ЮМЗ-8080	колісний 4К2	16	61	272	4,4	8765	1100	0,62	0,8	кл. 1,4
ЮМЗ-8280	колісний 4К4	16	61	272	4,5	10020	1100	0,63	0,8	кл. 1,4
ЮМЗ-650	колісний 4К2	14	44	230	4,4	10100	1100	0,6	0,86	кл. 1,4
ЮМЗ-652	колісний 4К4	14	44	230	4,5	10900	1100	0,63	0,86	кл. 1,4
ЮМЗ-6АКЛ	колісний 4К2	14	44	252	3,38	7405	1100	0,6	0,76	кл. 1,4
МТЗ-80	колісний 4К2	14	59	252	3,92	9629	1600	0,7	0,88	кл. 1,4
МТЗ-82	колісний 4К4	14	59	252	3,5	10000	1600	0,73	0,87	кл. 1,4
Б-550_МТЗ	колісний 4К2	14	42	230	3,6	11700	1600	0,63	0,86	кл. 1,4
Б-552_МТЗ	колісний 4К4	15	42	230	3,8	12400	1600	0,65	0,86	кл. 1,4
Б-800_МТЗ	колісний 4К2	15	60	230	3,7	13500	1600	0,7	0,87	кл. 1,4
Б-820_МТЗ	колісний 4К4	16	60	230	3,9	14100	1600	0,73	0,87	кл. 1,4
Б-950_МТЗ	колісний 4К2	17	65	230	3,7	14500	1600	0,73	0,87	кл. 1,4
Б-952_МТЗ	колісний 4К4	18	65	230	3,92	15100	1600	0,76	0,87	кл. 1,4
Б-1005МТЗ	колісний 4К2	18,5	77	230	4,1	15200	1600	0,76	0,88	кл. 1,4
Б-1025МТЗ	колісний 4К4	19	77	230	4,3	16100	1600	0,79	0,88	кл. 1,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МФ-4270	колісний 4К4	19	80	200	4,1	83000	1600	0,93	0,98	кл. 1,4
МФ-6120	колісний 4К4	15	59	200	4,01	37000	1600	0,73	0,98	кл. 1,4
МФ-6130	колісний 4К4	16	63	200	4,13	37900	1600	0,75	0,98	кл. 1,4
МФ-6150	колісний 4К4	18	70	200	4,17	38700	1600	0,76	0,98	кл. 1,4
МФ-6160	колісний 4К2	18	74	200	4,41	48900	1600	0,79	0,98	кл. 1,4
МФ-6170	колісний 4К2	18,5	78	200	4,46	50000	1600	0,8	0,98	кл. 1,4
МФ-8260	колісний 4К4	50	154	200	10,14	159200	1600	2,3	0,98	кл. 4
МФ-8160	колісний 4К4	35	147	200	5,2	97150	1600	1	0,98	кл. 3
МФ-8170	колісний 4К4	45	183	200	6,2	140000	1600	1	0,98	кл. 4
МФ-8270	колісний 4К4	52	169	200	10,85	174300	1600	2,4	0,98	кл. 5
МФ-8280	колісний 4К4	55	191	200	12,75	184800	1600	2,5	0,98	кл. 5
Valm 8750	колісний 4К4	30	118	200	5,21	70000	1500	1,8	0,95	кл. 3
Дойтц4,78	колісний 4К4	19	74	200	4,2	28000	1600	0,82	0,97	кл. 2
ХТЗ-2511	колісний 4К2	9	29	240	1,58	6380	1300	0,53	0,77	кл. 0,9
Б-220_МТЗ	колісний 4К4	6	16	230	1,38	8200	1300	0,3	0,86	кл. 0,6
Т-25А	колісний 4К2	6	18	258	1,98	6500	1000	0,3	0,82	кл. 0,6
Т-30	колісний 4К2	7	22	258	2,45	7800	1000	0,33	0,82	кл. 0,6
ХТЗ-200	гусеничний	40	147	240	8,8	28000	1350	1,9	0,76	кл. 4
ВТ-200	гусеничний	30	103	240	6,86	23000	1350	1,6	0,8	кл. 3
Т-150-05	гусеничний	37	110	252	7,33	25600	1350	1,65	0,88	кл. 3
ДТ-75М	гусеничний	31	66	252	6,42	21276	1350	1,1	0,89	кл. 3
ДТ-175С	гусеничний	38	125	245	7,45	11800	1350	1,68	0,88	кл. 3
Т-74	гусеничний	30	55	265	5,7	7600	1350	1	0,8	кл. 3
Т-70С	гусеничний	23	51	252	4,93	8450	1000	0,9	0,8	кл. 2
Ч-95Е	гусеничний	100	300	200	16	183000	1350	3,5	0,98	
Ч-85Е	гусеничний	90	275	200	15,3	175000	1350	3,2	0,98	
Ч-75Е	гусеничний	80	250	200	15,1	165000	1350	3	0,98	
Ч-65Е	гусеничний	70	227	200	14,9	160000	1350	2,9	0,98	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Ч-55Е	гусеничний	60	210	200	11,3	150000	1350	2,5	0,97	
Ч-45	гусеничний	50	178	200	10,2	143000	1350	2,3	0,97	
Ч-35	гусеничний	43	162	200	10	140000	1350	2,1	0,97	
Т-16М	колiсний 4К2	6	15	258	1,64	5800	1000	0,22	0,82	Сам. шасі 4x2 кл. 0,6
УЭС-2-250	колiсний 4К4	60	184	250	6,7	83240	600	2,2	0,8	Універс. енерг. засіб
ЭО-2621	колiсний 4К2	30	48	252	13	65000	1000	0,65	0,75	Екскаватор одноковшовий
ЭО-3322Б	колiсний 4К2	30	55	252	12,7	25000	1300	0,75	0,78	Екскаватор одноковшовий
ПЭА-1,0	колiсний 4К2	14	44	252	7,86	19947	1000	0,6	0,8	Навантажувач автономний
ЗИЛ-130	авт.борт.бенз.	5	110	260	4,37	14717	1840	1,5	0,82	Авто. вантажний бортовий
КамАЗ-5320	авт.борт.диз.	8	154	350	7,18	23809	1840	2,1	0,83	Авто. вантажний бортовий
ГАЗ-53А	авт.борт.бенз.	4	85	295	3,25	9400	1840	1,15	0,88	Авто. вантажний бортовий
КрАЗ-250	авт.борт.диз.	13	176	335	9,2	14500	1300	1,8	0,85	Авто. вантажний бортовий
КрАЗ-6510	самоскид диз.	13	176	335	11,1	15500	1500	1,9	0,86	Авто.-самоскид
ГАЗ-53Б	самоск. бенз.	4	85	295	3,32	9682	1840	1,15	0,88	Авто.-самоскид
САЗ-3502	самоск. бенз.	3	85	285	4,47	8200	1840	1,15	0,89	Авто.-самоскид
САЗ-3507	самоск. бенз.	4	85	240	3,82	7800	1840	1,15	0,89	Авто.-самоскид
ЗИЛ-4502	самоск. бенз.	5	110	280	4,85	18000	1840	1,5	0,83	Авто.-самоскид
КАЗ-4540	самоск. бенз.	6	118	240	5,3	17500	1840	1,6	0,81	Авто.-самоскид
КамАЗ-5510	самоскид диз.	7	154	450	8,63	25000	1840	2,1	0,84	Авто.-самоскид
ГАЗ-53тяг	авт.борт.бенз.	1	85	295	3,15	13900	1300	1,15	0,88	Авто. для агрег. спецмашин
ЗИЛ-130В1	авт.борт.бенз.	1	110	350	3,93	14000	1300	1,5	0,82	Авто.-тягач
КАЗ-608В	авт.борт.бенз.	1	110	420	4,17	14500	1300	1,5	0,81	Авто.-тягач
КамАЗ-5410	авт.борт.диз.	1	154	350	7,18	49000	1300	2,1	0,84	Авто.-тягач
СК-5М	самохід.комб.	5	88	265	7,5	42553	120	1,2	0,65	Комб. зернозбир.
СК-6А	самохід.комб.	5	110	252	9,25	46300	120	1,5	0,65	Комб. зернозбир.
ДОН-1200	самохід.комб.	7	125	224	11,77	75000	170	1,7	0,65	Комб. зернозбир.
ДОН-1500	самохід.комб.	8	162	224	12,75	86702	170	2,2	0,65	Комб. зернозбир.
СК-10	самохід.комб.	10	195	224	12,5	96000	170	2,66	0,65	Комб. зернозбир.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
КТР-10	самохід.комб.	10	184	224	13	90000	170	2,5	0,65	Комб. зернозбир.
КЗС-9_Сл	самохід.комб.	8	184	250	12	85260	170	2,5	0,65	Комб. зернозбир.
КЗСР-9_Сл	самохід.комб.	8,5	205	250	15,5	87000	170	2,7	0,65	Комб. зернозбир.
КЗС-1580Л	самохід.комб.	8	147	250	11	94100	170	2	0,65	Комб. зернозбир.
Дон-1500Б	самохід.комб.	8,5	165	224	13,11	88700	170	2,24	0,65	Комб. зернозбир.
Дон-2600	самохід.комб.	9	206	224	13,5	95800	170	2,73	0,65	Комб. зернозбир.
Ферм.К.О1	самохід.комб.	3	62	224	4,5	13500	170	0,84	0,65	Комб. зернозбир.
МФ-7272	самохід.комб.	10	190	200	13,2	245000	170	2,6	0,85	Комб. зернозбир.
МФ-25	самохід.комб.	7	88	200	6,4	125000	170	1,19	0,85	Комб. зернозбир.
МФ-28	самохід.комб.	8	136	200	7,5	145000	170	1,85	0,85	Комб. зернозбир.
МФ-34	самохід.комб.	9	147	200	10,1	190000	170	2	0,85	Комб. зернозбир.
LEXION405	самохід.комб.	7	125	200	11	185000	170	1,7	0,85	Комб. зернозбир.
LEXION420	самохід.комб.	8	161	200	11,8	190000	170	2,2	0,85	Комб. зернозбир.
LEXION450	самохід.комб.	9	202	200	13	220000	170	2,74	0,85	Комб. зернозбир.
LEXION480	самохід.комб.	10	276	200	14	240000	170	3,75	0,85	Комб. зернозбир.
М-4040	самохід.комб.	6	110	200	7,8	170000	170	1,5	0,85	Комб. зернозбир.
М-4060	самохід.комб.	7	125	200	8,3	180000	170	1,7	0,85	Комб. зернозбир.
М-4075Н	самохід.комб.	8	164	200	9,3	185000	170	2,23	0,85	Комб. зернозбир.
М-4080HTS	самохід.комб.	9	202	200	9,6	200000	170	2,74	0,85	Комб. зернозбир.
М-4120HTSV	самохід.комб.	10	300	200	14	220000	170	3,98	0,85	Комб. зернозбир.
Z-2254	самохід.комб.	7	132	200	10,4	225000	170	1,8	0,85	Комб. зернозбир.
Z-2258	самохід.комб.	8	173	200	11,1	240000	170	2,35	0,85	Комб. зернозбир.
Z-2264	самохід.комб.	8	184	200	11,8	250000	170	2,5	0,85	Комб. зернозбир.
Z-2266	самохід.комб.	9	199	200	12	255000	170	2,7	0,85	Комб. зернозбир.
ДжДір9500	самохід.комб.	8	175	200	10,39	195000	170	2,38	0,85	Комб. зернозбир.
Case-1640	самохід.комб.	7	132	200	8,4	200000	170	1,8	0,85	Комб. зернозбир.
Case-1680	самохід.комб.	9	191	200	9,5	230000	170	2,6	0,85	Комб. зернозбир.
Bizon-Z110	самохід.комб.	7	132	200	9,56	130000	170	1,8	0,85	Комб. зернозбир.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
КЗС-70Брій	самохід.комб.	7,5	161	240	11	88300	170	2	0,65	Комб. зернозбир.
ДОН-161	самохід.комб.	8,5	184	224	13,3	89000	170	2,25	0,65	Комб. зернозбир.
ДОН-091	самохід.комб.	6	110	252	8	44300	170	1,2	0,65	Комб. зернозбир.
МФ-38	самохід.комб.	10	195	200	11,1	223000	170	2	0,85	Комб. зернозбир
Dominat108	самохід.комб.	9	162	200	10,36	131000	170	1,7	0,85	Комб. зернозбир
Dominat204	самохід.комб.	10	163	200	10,5	155700	170	1,7	0,85	Комб. зернозбир.
КБ-6	колісний 4К2	20	117	230	9,1	31000	180	1	0,8	Коренезбиральна маш. з бункером 4 т.
РКМ-6	колісний 4К2	20	118	224	8,3	31600	180	1,65	0,76	Коренезбиральна машина
КС-6Б	колісний 4К2	20	110	252	9,1	30000	180	1,5	0,8	Коренезбиральна машина
МКК-6	самохід.комб.	20	59	224	8,65	30600	180	1,65	0,78	Коренезбиральна маш. на базі тракт. кл. 1.4
Борекс	колісний 4К2	14	44	252	7,76	18085	180	0,6	0,83	Бурякозбиральний комплекс
ЛектраV2	самохід.комб.	38	230	230	16	180000	300	2,31	0,85	Бурякозбиральний комбайн (Моро)
Lektra4005	самохід.комб.	38	230	230	17,3	190000	300	2,5	0,85	Бурякозбиральний комбайн (Моро)
GR 4005	самохід.комб.	32	180	230	12,2	155000	300	2,1	0,85	Бурякозбиральний комбайн (Моро)
М-41 МН	самохід.комб.	33	180	230	15,1	175000	300	2,2	0,85	Бурякозбиральний комбайн (Моро)
SR-2500	самохід.комб.	40	260	230	19,5	200000	300	2,8	0,85	Бурякозбиральний комбайн (Тім)
Terra Dos	самохід.комб.	40	260	230	20	205000	300	2,85	0,85	Бурякозбиральний комбайн (Holmer)
Barig B/6	самохід.комб.	41	268	230	20	210000	300	2,9	0,85	Бурякозбиральний комбайн (Барічеллі)Італія
SF-10	самохід.комб.	30	210	200	12,1	155550	250	2,1	0,87	Бурякозбир. Комб. з бунк. 9т (Кляйне), гич. розкид.
СПС-4,2А	колісний 4К2	20	59	224	9,43	12800	180	1,65	0,78	Бурякозбиральний комбайн (трактор кл. 1.4)
КСК-4-1	колісний 4К2	20	110	252	11,9	47000	150	1,5	0,86	Картоплезбиральний самохідний комбайн
КСКУ-6АБ	самохід.комб.	20	154	224	12,28	35416	130	2,1	0,82	Кукурудозбиральний комбайн
КСК-100А	самохід.комб.	30	147	224	7,8	59700	250	2	0,83	Кормозбиральний комбайн самохідний
Е-282	самохід.комб.	27	147	224	7,9	78000	100	2	0,86	Кормозбиральний комбайн самохідний

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
УЭС-250	колісний 4К2	25	184	224	8,7	66489	500	2	0,85	Кормозбиральний комплекс "Полісся"
К-Г-6"Пол	колісний 4К2	25	184	234	8,6	76300	500	2	0,85	Кормозбир. комплекс "Полісся-250"
КЗК-4.2	самохід.комб.	25	162	220	5,8	66500	250	1,97	0,83	Кормозб.комб.(Борекс)ЖТ-4.2м, ЖК-3м, ПТ-5м
ДОН-680	самохід.комб.	30	165	224	11	62000	250	2,2	0,83	Кормозб. комбайн (на базі ДОН-1500).
Ягуар-820	самохід.комб.	40	228	200	9,3	208650	500	3,1	0,9	Кормозбиральний комбайн фірма КЛААС
Ягуар-840	самохід.комб.	45	265	200	9,6	229500	500	3,6	0,9	Кормозбиральний комбайн фірма КЛААС
Ягуар-860	самохід.комб.	50	305	200	10,2	260800	500	3,14	0,9	Кормозбиральний комбайн фірма КЛААС
Ягуар-880	самохід.комб.	55	354	200	10,2	292000	500	3,81	0,9	Кормозбиральний комбайн фірма КЛААС
Марал-150	самохід.комб.	35	153	200	5,7	104300	500	2,08	0,88	Кормозбиральний комбайн ФРН
Марал-125	самохід.комб.	30	125	200	5,26	74000	500	2,08	0,85	Кормозбир. Комб. ВАТ "Адвіс" Хмельницький
Марал-190	самохід.комб.	38	188	200	6,4	156500	500	2,55	0,88	Кормозбиральний комбайн ФРН
Е-281	колісний 4К2	30	92	200	5,26	81000	500	1,25	0,87	Кормозбиральний комбайн "Марал" ФРН
Е-304	колісний 4К2	35	40	200	3,5	50000	200	0,54	0,89	Косарка-плющилка ФРН
Е-302	колісний 4К2	27	48	238	5,5	47000	120	0,65	0,9	Косарка-плющилка самохідна
КПС-5Г	колісний 4К2	30	59	252	5,05	26000	120	0,8	0,82	Косарка-плющилка самохідна
СКТ-2А	колісний 4К2	3	88	265	8,5	30200	150	1,2	0,8	Томатозбиральний комбайн самохідний

