

Кабінет Міністрів України
Національний аграрний університет
Ніжинський агротехнічний інститут

Кафедра машиновикористання
в землеробстві

Методичні вказівки

до виконання лабораторно-практичної роботи:

**„МЕТОДИКА РОЗРОБКИ МАРШРУТНОЇ І ОПЕРАЦІЙНОЇ
КАРТ ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ”**

Ніжин - 2007

УДК 631.36

Методичні вказівки містять відомості про комплект технологічних документів, який розробляється при відновленні деталей; про зміст і порядок розробки основних технологічних документів – маршрутної і операційної карт; та необхідні матеріали для виконання індивідуальних завдань.

Робота виконується при вивченні дисципліни „Ремонт машин”, студентами спеціальності 7.091902.

Затверджено методичною комісією факультету механізації сільськогосподарства Ніжинського агротехнічного інституту

Укладач: КОСТАЦУК МИКОЛА ІВАНОВИЧ, кандидат технічних наук, доцент кафедри стандартизації і ремонту машин Національного аграрного університету;

Рецензенти: доц.. Ткачук А.І., доц.. Пожидаєв С.П.

Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичної роботи: **"Методика розробки маршрутної і операційної карт при відновленні деталей "**.

1. ЗНАННЯ І НАВИКИ, НЕОБХІДНІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Приступаючи до виконання даної практичної роботи студент зобов'язаний:

- 1) знати основи проектування технологічних процесів відновлення деталей машин [1], стор. - 345 - 365; [2], стор. 239 - 251;
- 2) знати зміст і порядок проведення даної роботи;
- 3) вміти користуватися стандартами і технологічною документацією [3], [4].

Рекомендована література

1. Основы ремонта машин (учебное пособие). Под ред. Ю.Н.Петрова. М.; Колос, 1972.
2. Ремонт машин (учебное пособие). Под ред. Н.Ф.Тельнова. М.; В/о "Агропромиздат, 1992.
3. ГОСТ 3.1118-82.
4. ОСТ 70.0009.005-85. Порядок разработки, согласования и утверждения технологической документации на восстановление деталей.

2. МЕТА РОБОТИ - оволодіти методикою і набути навички побудови технологічних карт в складі технологічних процесів відновлення деталей.

3. ЗАВДАННЯ

1. За рахунок часу відведеного на самостійну роботу, опрацювати рекомендовану літературу і дані методичні вказівки;
2. Згідно індивідуальному завданню і вихідним даним побудувати маршрутну карту (фрагмент) і операційну карту як складові частини технологічного процесу відновлення веденої шестірні 50-1701214;
3. Захистити перед викладачем складені технологічні карти.

4. МЕТОДИКА ПОБУДОВИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ

4.1. Загальні відомості про склад комплекту технологічної документації на відновлення деталі.

В залежності від типу ремонтного виробництва (централізоване відновлення - випуск відновлених деталей як товарної продукції; нецентралізоване відновлення - випуск відновлених деталей для власних потреб підприємства), форми організації виробництва (спеціалізований цех по відновленню деталей, дільниця по відновленню деталей при спеціалізованому ремонтному підприємстві, дільниця відновлення деталей широкої номенклатури, підприємство), виду технологічного процесу по його організації (одиничний, типовий, груповий), ступеню деталізації описування технологічного процесу (маршрутне, маршрутно - операційне), стадії розроблення технологічної документації (для дослідного відновлення, для серійного відновлення), порядку розроблення (централізовано науково-дослідним закладом; централізовано технологічним бюро; технологічним бюро по замовленню підприємств; технологом на підприємстві) розробляється певний комплект технологічних документів. В комплект входять, як правило, такі технологічні документи: титульний аркуш (ТЛ), маршрутна карта (МК), відомість технологічних документів (МК/ВТД), відомість технологічної оснастки (МК/ВТО), операційна карта (МК/ОК), карта типової групової операції (МК/КТО), відомість деталей до типового процесу (МК/ВТП), відомість деталей до типової операції (МК/ВТО), карта ескізів (КЕ), технологічна інструкція (ТІ). Із цієї різноманітності технологічних документів основними є маршрутна карта (МК) і операційна карта (МК/ОК). Тому вони виконуються в учбових цілях. В маршрутній карті описується весь процес в технологічній послідовності виконання операцій, із вказуванням по кожній операції необхідного обладнання, пристосувань і інструменту. В операційній карті описується технологічна операція з вказуванням послідовного виконання переходів, даних про засоби технологічного оснащення, технологічних режимів і затрат праці. Отримавши навички побудови маршрутної і операційної карт, майбутній інженер

зможе прочитати будь який комплект технологічної документації.

4.2. Структура і правила побудови маршрутної карти на відновлення деталі

Маршрутна карта (МК) оформляється у вигляді особливої таблиці на стандартних розграфлених аркушах (перший аркуш - форма 2, другий і наступний аркуші - форма 1б по ГОСТ 3.1118-82). Форми представлені у додатках 11 і 12.

4.2.1. У верхній частині форми 2 розміщують основні надписи по ГОСТ 3.11103-82: проставляють прізвище і підписи розроблювача, перевіряючого нормоконтролера; вказують дати розроблення, перевірки, контролювання. Як організація - розроблювач вказується кафедра ремонту машин НАУ. Також записується назва деталі, її номер по каталогу з додаванням літери «Р». Маршрутній карті присвоюють шифр (див. Додаток 2).

4.2.2. Під основними написами розміщене поле, розділене на рядки (горизонтальні) і графи (вертикальні). Під полем записують в один рядок: «МК. Маршрутна карта», номер аркуша. Зліва від поля розміщені номери рядків. Над полем розміщені заголовки граф в три рядки, які починаються службовими символами А, Б і К/М.

4.2.3. В перші декілька рядків (без символів) записують інформацію загального характеру, наприклад, загальні вимоги до виконання технологічного процесу, загальні вимоги до техніки безпеки праці і т.д. Записи ведуться по всій довжині рядка з правом переносу на наступний рядок.

4.2.4. Маршрутний технологічний процес записується рядками, кожен з яких починається одним із трьох службових символів: А, Б, Т (по необхідності).

4.2.4.1. В рядок позначений символом А, по відповідних графах (див. заголовковий рядок "А") вписують номер і найменування технологічної операції, позначення супутніх технічних документів (ремонтного креслення, операційної карти, карти ескізів та ін.). При цьому ці дані розміщують в рядку так, щоб вони попадали у відповідні графи (див. заголовковий рядок "А"),

4.2.4.2. В рядок, позначений службовим символом Б, у відповід-

ні графи (див. заголовковий рядок "Б"), вписується найменування і шифр обладнання, код професії (графа "Проф."), розряд роботи (графа "Р"), код виду норми (графа "УТ"), кількість робіт-ників (графа "КР"), кількість одночасно оброблюваних деталей (графа "КОИД"), одиниця нормування (графа "ЕН"), обсяг партії деталей (графа "ОП"), норма часу (графи $T_{п.з.}$ і $T_{шт.}$).

Якщо найменування і шифри обладнання не вміщуються у відповідній графі в один рядок, то їх без службового символу записують в наступний рядок по всій його довжині з правом переносу на подальші рядки.

4.2.4.3. По всій довжині рядка, позначеного службовим символом О, записують зміст операції (при необхідності) з правом переносу в подальші рядки.

4.2.4.4. По всій довжині рядка, позначеного символом Т, вписують інформацію про застосування пристроїв і інструментів. Цю інформацію групують і розміщують в такій послідовності: пристосування, допоміжний інструмент, різальний інструмент, слюсарно-монтажний інструмент, спеціальний інструмент для виконання специфічних технологічних процесів або операцій (наприклад, при зварюванні, штампуванні і т.д.), засоби вимірювань. Запис вільний по всьому рядку з правом переносу. Розділяти інформацію по кожному засобу технологічного оснащення необхідно знаком ";". Кількість одночасно застосовуваного на операції засобу технологічного оснащення ставиться в дужках після найменування і марки кожного оснащення, наприклад, "Патрон 7108- 0025 ГОСТ 2571-71(1)".

4.2.4.5. По всій довжині рядка, позначеного символом "Р", вписують інформацію про технологічний режим виконання даної операції.

4.2.5. Використання службових символів А і Б повторюються стільки разів, скільки технологічних операцій записується в маршрутну карту.

Службові символи О, Т і Р застосовуються при описуванні тих операцій, для яких не передбачується розроблення операційних карт. Вони можуть повторюватись стільки разів, скільки маємо технологічних операцій, незабезпечених операційними картами.

4.3. Структура і правила побудови операційної карти

4.3.1. Операційна карта оформляється на тих же бланках, що і маршрутна карта і умовно позначається МК/ОК.

4.3.2. Основні надписи виконують по ГОСТ 3.1103-82. Цифрове позначення операційній карті дають згідно додатку 3.

4.3.3. Зміст технологічної операції записується рядками, кожен з яких починається одним із службових символів – А, Б, Т, О, Р.

4.3.4. Спочатку без повторювання записуються чотири рядки в наступній послідовності:

4.3.4.1. В рядку, позначеному символом «М», записують марку і стандарт матеріалу деталі, в правій частині рядка - масу деталі (кг).

4.3.4.2. В рядку, позначеному службовим символом «А», записують номер і найменування операції, позначення супутніх технічних документів (див. 4.2.4.1.).

4.3.4.3. В рядок, позначений символом «Б», записують найменування і шифр обладнання, інформацію про затрати праці (див. 4.2.4.2.).

4.3.4.4. В рядку, позначеному службовим символом «М», записують інформацію про матеріали, які використовуються при виконанні операції. Запис ведеться по всій довжині рядка і може бути перенесений на наступні рядки (без додаткового позначення службовим символом).

4.3.5. Використання інших трьох службових символів О, Т і Р з їх рядками може повторюватись стільки разів, скільки є переходів в операції.

Рядки записуються в такій послідовності:

4.3.5.1. В рядок, позначений службовим символом О, записують номер і зміст переходу.

4.3.5.2. В рядок, позначений службовим символом Т, записують найменування і марку інструментів і пристосувань (див. 4.2.4.4.).

4.3.5.3. В рядок, позначений службовим символом Р, записують інформацію про технологічний режим.

4.3.5.4. В останньому рядку (ненумерованому) кожного аркуша

операційної карти ставлять (МК/ОК), повну назву технологічної операції і номер аркуша.

5. ЗМІСТ І ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

Згідно індивідуальному завданню (додаток 1) і на основі вихідних даних (додатки 4...9) побудувати маршрутну (фрагмент із двох операцій) і операційну технологічні карти.

5.1. Підготувати бланки звіту, для чого розграфити два аркуші паперу формату А4, зобразивши на них бланк маршрутної карти (форма 2). Форма звіту (карта і приклад її заповнення) представлена в додатках 11 і 12.

5.2. На першому аркуші побудувати фрагмент маршрутної карти, взявши за основу дві операції згідно завданню.

5.2.1. Позначити маршрутну карту згідно вказівок (додаток 2).

5.2.2. Операція, по якій передбачається побудова операційної карти, записується двома рядками (А і Б).

5.2.3. Операція, по якій не передбачається побудова операційної карти, крім рядків А і Б, записується також рядками Т, О і Р.

5.2.4. Вихідні дані для рядків, позначених службовими символами А і Б, знаходяться в додатках 1, 3...5.

5.2.5. Вихідні дані для рядків позначених службовими символами О, Т, Р знаходяться в додатках 6...8.

5.3. На другому аркуші побудувати операційну карту заданої операції.

5.3.1. Позначити операційну карту згідно вказівкам (додаток 2).

5.3.2. Операційна карта записується рядками, позначеними службовими символами М, А, Б, М, О, Т, Р.

5.3.3. В рядок, позначений службовим символом М, записати відомості про матеріал шестерні, наприклад: "Сталь 25ХГТ ГОСТ 4543-7... 3,35 кг".

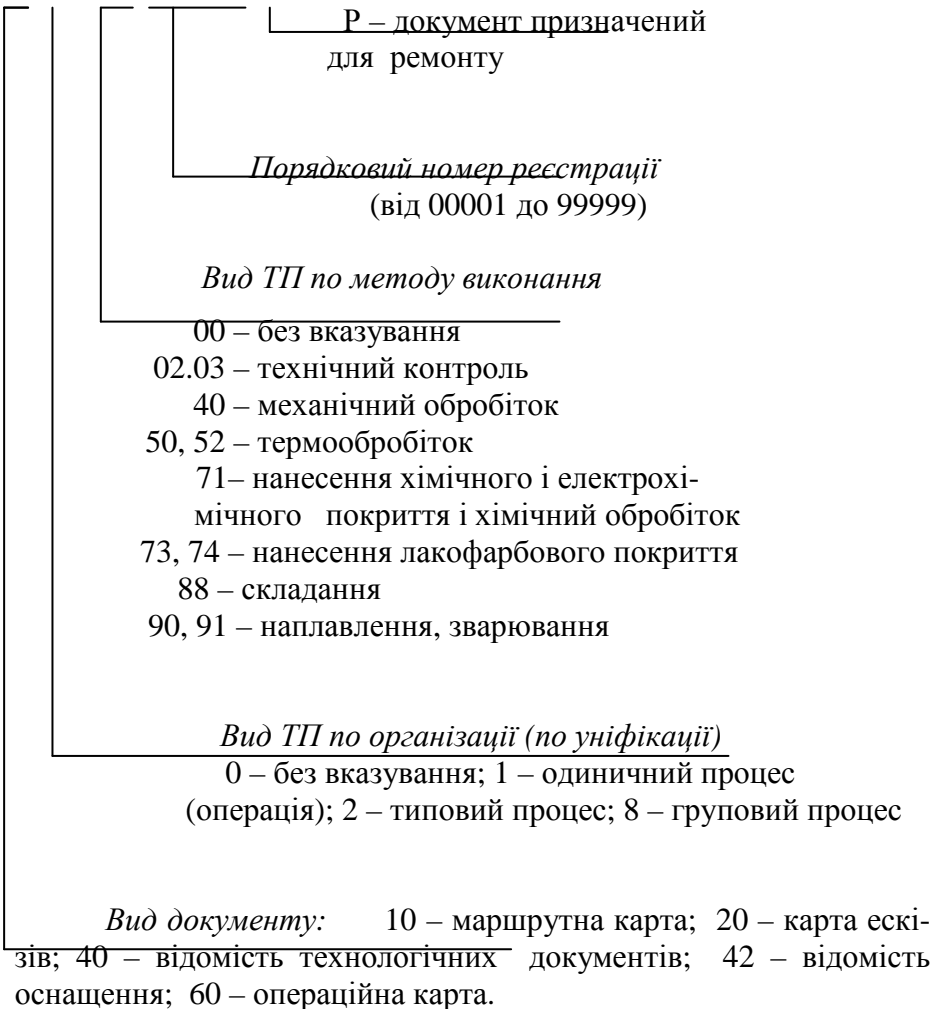
5.3.4. Вихідні дані для заповнення рядків, позначених символами А, Б, О, Т, Р знаходяться в додатках 1, 3,...9.

Додаток 1. Індивідуальні завдання

№ завдан- ня	№ технологічної операції	
	для МК	для МК/ОК
1	2	3
1	005, 010	010
2	010, 015	015
3	015, 020	020
4	020, 025	025
5	025, 030	030
6	030,035	035
7	035, 040	040
8	040, 045	045
9	045, 050	050
10	050, 055	055
11	055, 060	060
12	060, 065	065
13	065, 070	070
14	070, 075	075
15	075, 080	080
16	080, 085	085
17	085, 090	090
18	090, 095	095
19	095, 100	100
20	100, 105	105
21	105, 110	110
22	110, 115	115
23	115, 120	120
24	120, 125	125
25	125, 130	130
26	130, 135	135
27	135, 140	140

Додаток 2. Схема позначення технологічних документів (МК і ОК)
згідно ГОСТ 3.1201-85

XXX XX XXXXX X



Додаток 3. Перелік технологічних операцій.

№ операції	Найменування
1	2
005	Здавання в ремонт
010	Мийна
015	Дефектування
020	Термічна (зняття напружень)
025	Наплавлювальна
030	Термічна (надання пластичнос-
035	Пресово - пластична
040	Термічна (зняття цементациї)
045	Очищувальна
050	Контрольна
055	Пресова
060	Токарна
065	Зубофрезерна
070	Зубозакруглювальна
075	Шевінгувальна
080	Слюсарна
085	Очищувальна
090	Контрольна
095	Термічна (цементация)
100	Очищувальна
105	Термічна (низький відпуск)
110	Очищувальна
115	Зубообкатувальна
120	Пресова
125	Очищувальна
130	Контрольна
135	Консервація і упаковка
140	Здача на склад

Додаток 4. Забезпечення операцій обладнанням.

№ опер	Найменування і шифр обладнання
1	2
005	Електронавантажувач ЕП-106 (1); Тара ящикова 1-1-80-60-45-050 (1) ГОСТ 14861-74; Стелаж-навіс двосторонній 2СН-2 (1)
010	Машина мийна ОМ-1366Г (1); Кран ІАІ-10,5-6-380 ГОСТ 22045-82 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ 105-2-415-77 (2)
015	Стіл дефектувальника ОРГ-1468-01-090А (1); Стіл письмовий ГОСТ 13025.6-81(1); Шафа з набором інструменту ОРГ-1661(1); Контейнер універсальний 02.06-04(2); Візок ТУ-105-2-415-77(2)
020	Електропіч СНО-6.12.4/10 М1(1); Контейнер-універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
025	Установка наплавлювальна У-653 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
030	Установка високочастотна В4ГЗ-160/066 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
035	Прес гідравлічний ДБ 2432 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-41 5-77 (2)
040	Камерна піч СНЗ-11.22.7/12Б4(1); Установка газоприготувальна ЗК-60М1 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (1); Візок ТУ-105-2-41 5-77 (1)
045	Камера дробоструминна 44612 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (1); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
050	Верстак слюсарний ОРГ-5365 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
055	Прес гідравлічний 116326 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
060	Верстат гвинторізний 16К20 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
065	Зубофрезерний напівавтомат 5В312 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)

1	2
070	Зубозакруглювальний напівавтомат 5Н580 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ 05-2-415-77 (2)
075	Зубошевінговальний напівавтомат 5702Б (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ 105-2-415-77 (2)
080	Верстак слюсарний ОРГ-5365 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-Т7 (2)
085	Машина очищувальна ОМ-1366Г (1); Кран ВАВ-10,5-Б-380 ГОСТ 22045-82 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
090	Стіл дефектувальника ОРГ-1468-01-090А (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2); Шафа з набором інструменту ОРГ-1661 (1)
095	Електропіч шахтна Ц-105А(1); Ванна для гартування в маслі 2237Щ1); Кран ІАІ-10,5-6-380 ГОСТ 22045-82(1); Візок ТУ-105-2-415-77(1)
100	Машина очищувальна ОМ-1366Г (1); Кран ІАІ-10,5-6-380 ГОСТ 22045-82 (1); Контейнер універсальний 02:06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
105	Електропіч шахтна СШЗ-6,6-7М2 (1); Кран ІАІ-10,5-6-380 ГОСТ 22045-82 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (1); Візок ТУ-105-2-415-77 (1)
110	Камера дробоструминна 44612 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
115	Верстат зубообкатувальний 389264ХТЗ (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
120	Прес гідравлічний 116326 (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2)
125	Машина очищувальна ОМ-12077Г (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (1); Кран ІАІ-10,5-6-380 ГОСТ 22045-82 (1); Візок ТУ-105-2-415-77 (1)

1	2
130	Стіл дефектувальника ОРГ-1468-01-090А (1); Контейнер універсальний 02.06-041 (2); Візок ТУ-105-2-415-77 (2); Шафа з набором інструменту ОРГ-1661 (1)
135	Стіл монтажний ОРГ-1468-01-080А (1); Ванна для консервування 2398 (1); Ящик №76 ГОСТ 15841-77 (1)
140	Стелаж поличний односторонній ІСП-1(5); Бідон-1,0 Д/Ш ГОСТ 9557-73(10); Електронавантажувач ЕП-106 (1)

Додаток 5. Дані про затрати праці.

№ опер.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	Т _{п.з.}	Т _{шт.}
1	2	3	4	5	6	7	8
010	2	Р	1	25	1	30.	0.5
015	4	Р	1	1	1	5.0	1.5
020	4	Р	1	1	1	16.0	2.0
025	3	Р	1	1	1	16.0	10.1
030	3	Р	1	1	1	16.0	2.3
035	4	Р	1	1	1	16.0	1.5
040	3	Р	1	84	1	16.0	7.8
045	2	Р	1	25	1	5.0	2.5
050	4	Р	1	1	1	8.0	0.58
055	4	Р	1	1	1	5.0	2.3
060	3	Р	1	1	1	16.0	2.97
065	4	Р	1	1	1	12.0	7.8
070	3	Р	1	1	1	12.0	4.5
075	4	Р	1	1	1	10.0	4.0
080	2	Р	1	1	1	5.0	0.5
085	2	Р	1	25	1	30.0	0.55
090	4	Р	1	1	1	5.0	1.5
095	3	Р	1	84	1	16.0	7.8
100	2	Р	1	25	1	30.0	0.55
105	3	Р	1	84	1	16.0	3.2
110	2	Р	1	25	1	5.0	2.5
115	4	Р	1	1	1	5.0	1.5
120	2	Р	1	1	1	5.0	2.3
125	2	Р	1	25	1	30.0	0.55
130	5	Р	1	1	1	15.0	10.0

Додаток 6. Технологічна оснастка, інструмент, пристосування

№ опер.	Найменування і шифр
1	2
005	Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80 (1)
010	Строп 4С-1,0-1930 (1); Кран обдувний ОПТ-3353 (1)
015	Дефектоскоп магнітний ПМД-70 (1); Нормалемір МІ-АВ ГОСТ 7760-81 (1); Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80 (1)
020	Кліщі 1200-2002 ГОСТ 11395-75 (1)
025	Кліщі ковальські 086093.1200.0001 (1); Плоскогубці 7814-0096 хім. окс. прм. ГОСТ 2310-77 (1); Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80 (1); Молоток 7850-0118- хім. окс. прм. ГОСТ 2310-77 (1)
030	Кліщі 1200-2002 ГОСТ 11395-77 (1)
035	Блок пресформ; Штамп 086093.1370.0001.50-1701214 (1); Кран обдувний ОПТ-3353 (1); Кліщі 1200-2002 ГОСТ 11395-75 (1)
040	Прилад для вимірювання твердості ТШ-4 (1); Кліщі 1200-2002 ГОСТ 1395-75 (1)
045	—
050	Лупа ЛАЗ-6* ГОСТ 7594-75 (1); Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80 (1)
055	Плита цехова (1); Прошивка 2433-5025 (1); Калібр комплексний 9557-108 (1); Пробка 8141-7113 (1)
060	Оправка 086093.7150 (1); Центр А-1-5-Н ГОСТ 8742-75 (1); Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80 (1); Ключ 7811-0042НСІ хім.окс.прм. ГОСТ 2839-80 (1); Різець 2101-0057ВК8 ГОСТ 18879-73 (1); Різець 2112-0057ВК8 ГОСТ 18880-73 (1); Різець 2112-0058ВК8 ГОСТ 18880-73 (1); Кутомір тип 1-2 ГОСТ 5378-66 (1); Скоба (1)

1	2
065	Пристосування 086093.7537 (1); Фреза 2511-5018 (1); Нормалемір МІ-АВ ГОСТ 7760-81 (1); Ключ 7811-0042 НСУ хім. окс. прм. ГОСТ2839-80 (1); Терпуг 2820-0078 ГОСТ 1465-80 (1); Міжцентромір МІ 400 Б (1); Індикатор ИЧ10 кл. 0 ГОСТ557-68 (1); Шестірня еталонна (1)
070	Пристосування 086093.7560 (1); Фреза 2578-5012 (1); Цанга (1); Радіусний шаблон РШ-1 ГОСТ 4126-82 (1); Терпуг 2820-0078 ГОСТ 1465-80 (1)
075	Оправка 086093.7562 (1); Шевер 2570-5013 (1); Скоба 62,491-0, 68/0,320 (1); Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80 (1); Міжцентромір МЦ400Б (1); Індикатор ИЧ10 кл. 0 ГОСТ 577-68 (1); Шестірня еталонна (1)
080	Окуляри 02-76 ГОСТ 12.4.013-75 (1); Кран обдувний ОПТ-3353 (1); Терпуг 2820-0078 ГОСТ 1465-80 (1)
085	Строп 40-1.0-1930 (1); Кран обдувний ОПТ-3353 (1)
090	Нормалемір МІ-АВ ГОСТ 7760-81 (1); Штангенциркуль ШЦ-11-250-0,05 ГОСТ 166-80 (1); Калібр комплексний 9557-108 (1); Пробка 8141-7113 (1); Міжцентромір МЦ400Б (1); Індикатор ИЧ10 кл.О ГОСТ 577-68 (1); Шестірня еталонна (1)
095	Твердомір ТКП-1 ГОСТ 9030-75 (1); Кліщі 1200-2002 ГОСТ 11395-75 (1)
100	Строп 4С--Г.О-Т930 (1); Кран обдувний ОПТ-3353 (1)
105	Кліщі 1200-2002 ГОСТ 11395-75 (1); Твердомір ТКП-1 ГОСТ 9030-75 (1)
110	-
115	Шестірня обкатна (1)
120	Плита цехова (1); Прошивка 2433-5025 (1); Калібр комплексний 9557-108 (1); Пробка 8141-7113 (1)
125	Строп 40-1.0-1930 (1); Кран обдувний ОПТ-3351 (1)
130	Комплект зразків шорсткості поверхні ГОСТ 9378-75 (1)

1	2
135	Молоток 7850-0103 хім. окс. прм. ГОСТ 2310-77 (1); Захват спеціальний ЗС-200 (1); Нормалемір МІ-АВ ГОСТ7760-81 (1); Калібр комплексний 9557-108 (1); Пробка 8141-7113 (1); Міжцентромір МІ400Б (1); Індикатор ИЧ10 кл.0 ГОСТ 557-68 (1); Шестірня еталонна (1); Шаблон радіусний РШ-1 ГОСТ 4126-82 (1); Твердомір ТКП-1 ГОСТ 9030-75 (1)
140	-

Додаток 7. Переходи технологічних операцій.

№ опер.	№ і зміст переходів
1	2
010	1. Завантажити деталі в контейнер. 2. Ввести контейнер в машину. 3. Помити деталі. 4. Вивести контейнер із машини
015	1. Провести візуальний контроль деталей. 2. Проміряти довжину зуба. 3. Проміряти довжину загальної нормалі. 4. Виконати магнітну дефектоскопію
020	1. Закласти деталь у піч. 2. Нагріти деталь. 3. Вийняти деталь з печі
025	Установити шестірню на вал пристосування. 2. Наплавити торці зубів. 3. Зняти шестірню. 4. Видалити флюс
030	1. Установити шестірню в індуктор. 2. Нагріти зубчатий вінець. 3. Зняти шестірню
035	1. Установити шестірню в пресформу. 2. Опресувати зубчатий вінець. 3. Зняти шестірню
040	1. Укласти шестірню на піддон. 2. Закласти піддон з шестірнями в піч. 3. Нагріти шестірні. Подати керосин. Витримати. 4. Охолодити піч з шестірнями до температури 600°C
045	1. Очистити шестірню
050	1. Перевірити шестірні на наявність тріщин, раковин. 2. Перевірити розміри вінця
055	1. Установити шестірню під прес. 2. Прошити шліцьовий отвір. 3. Зняти шестірню
060	1. Установити шестірню на оправку. 2. Точити зубчатий вінець по діаметру і ширині. 3. Зняти шестірню

1	2
065	1. Установити шестірню в пристосування на напівавтоматі 2. Фрезерувати робочий профіль зубів. 3. Зняти шестірню 4. Контролювати спільну нормаль.
070	1. Установити шестірню в пристосування на напівавтоматі. 2. Закруглити торці зубів. 3. Зняти шестірню. 4. Проконтролювати радіус
075	1. Установити шестірню на оправку. 2. Шевінгувати зуби. 3. Зняти шестірню
080	1. Зачистити задирки і гострі кромки. 2. Обдуть шестірню стиснутим повітрям
085	Очистити шестірні
090	1. Перевірити шестірню на наявність тріщин, раковин. 2. Перевірити розміри зубчастого вінця.
095	1. Нагріти піч до температури 900°C. 2. Укласти шестірні на піддон. 3. Завантажити піддон з шестірнями в піч. 4. Нагріти шестірні в печі до температури 750°C. 5. Цементувати зубчастий вінець. 6. Вийняти піддон з шестірнями. 7. Загартувати шестірні в маслі. 8. Завантажити шестірні в контейнер
100	1. Очистити шестірні
105	1. Завантажити контейнер з шестірнями в піч. 2. Нагріти шестірні. Витримати 1,5 години. 3. Вивантажити шестірні з печі і охолодити
110	1. Очистити шестірні від шлаку і окалини
115	1. Установити шестірню на верстат. 2. Обкатати зуби в системі трьох шестірень. 3. Зняти шестірню
120	1. Прошити шліцьовий отвір
125	1. Очистити шестірні

1	2
130	1. Проконтролювати твердість. 2. Проконтролювати розміри вінця. 3. Проконтролювати вимірювальну міжцентрову відстань. 4. Проконтролювати розміри маточини
135	1. Консервувати шестірні. 2. Упакувати шестірні в ящик
140	1. Укласти ящики з шестірнями на стелаж

Додаток 8. Технологічні режими.

№ опер.	Технологічний режим
020	Нагріти до температури 250-300°C
025	Сила струму 120-160А, напруга 20-22В, число проходів 1, подача електроду 2,2 м/хв
030	Нагріти до температури 1150-1200° С
040	Нагріти до температури 750°C, подати сінтін або гас. При температурі 800-830°C 30-40 капель/хв. Витримка 20-30 хв. при температурі 800-830°C. Охолоджувати зі швидкістю 250°C/год. При температурі 750°C припинити подачу карбюратора
060	Точити до діаметру 20.2, L=24, t=0.5, i=1, S=0.175, h=100, V=75; Підрізати торець. L=22, i=2, S=0.1, h=100, V=75
065	L=25, t=10.1, i=1, S=3.62, h=100, V=40.2
070	L=25, t=3, S=0.12, h=1400, V=23.5
075	L=25, t=0.2, i=9, S=0.05, h=283, V=33.8
095	Нагріти піч до температури 900°C. Нагріти деталі в печі до температури 750°C. Подати сінтін 30-40 кап/хв. і тристаноламін 50-70 кап/хв. При температурі 900°C подача сінтіна 120-130 кап/хв., тристаноламіна 160-200 кап/хв. Тиск в печі 10-15мм водяного стовпа. Цементация при температурі 900-920°C, тривалість 3-4год. Довжина факела свічки 150-300мм, колір оранжевий. Охолодження до температури 830-850°C, тривалість 1год. Загартування в маслі при температурі 40-80°C, витримка в маслі 7-10хв.
105	Температура 180-200°C. Швидкість нагрівання 100°C/год. Витримка 1.5 год. Охолодження на повітрі при температурі 18-20°C

Додаток 9. Матеріали, які використовуються в технології

№ опер.	Матеріали
025	Дріт 2Нп-30ХГСА ГОСТ 10543-82. Витрата 0.52кг
040	Сінтін МХП 4292 або гас
095	Сінтін МХП 4292 або гас; Тристаноламін марки АТУ6-02-916-79; Масло індустрійне И-20А ГОСТ 20799-75
130	Масло індустрійне И-20А ГОСТ 20799-75; сурик свинцевий М-4 ГОСТ 19151-73

