

СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

В. М. КОТИКОВ, А.В.ЕРХОВ

ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

УЧЕБНИК

Допущено

*Экспертным советом по профессиональному образованию
в качестве учебника для использования в учебном процессе образовательных
учреждений, реализующих образовательные программы
среднего профессионального образования
по специальностям «Механизация сельского хозяйства»
и «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных,
строительных, дорожных машин и оборудования»*

3-е издание, исправленное

Москва
Издательский центр «Академия»
2011

УДК 656.137/629.113(075.32)
ББК 39.3я723
К732

Рецензенты:

председатель цикловой комиссии спецдисциплин специальности 190604
ГОУ СПО «Мытищинский машиностроительный техникум» *Ю. А. Коган*;
зав. отделом технического сервиса ФГНУ «Росинформагротех»
Минсельхоза России, д-р техн. наук, проф. *И. Г. Голубев*

Котиков В.М.

К732 Тракторы и автомобили : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования /
В. М. Котиков, А. В. Ерхов. — 3-е изд., испр. — М.: Издательский центр «Академия»,
2011. — 416 с.

ISBN 978-5-7695-8478-7

Рассмотрены общие вопросы устройства и работы двигателей, трансмиссий и систем управления автомобилей и тракторов, а также их дополнительного оборудования. Даны основы теории двигателя внутреннего сгорания и движения машин. Приведены основные положения по охране труда при эксплуатации и обслуживании автотракторной техники.

Учебник может быть использован при освоении профессиональных модулей ПМ.01 «Подготовка машин, механизмов, установок, приспособлений к работе, комплектование сборочных единиц» по специальности 110809 «Механизация сельского хозяйства», ПМ.02 «Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования в стационарных мастерских и на месте выполнения работ» по специальности 190629 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)».

Для студентов учреждений среднего профессионального образования.

УДК 656.137/629.113(075.32)
ББК 39.3я723

Учебное издание

Котиков Вадим Матвеевич, Ерхов Александр Владимирович

Тракторы и автомобили

Учебник

3-е издание, исправленное

Редактор *Л.А.Левченкова*. Технический редактор *О. Н. Крайнева*

Компьютерная верстка: *С. Б. Федорова*

Корректоры *С. Ю. Свиридова, Т. Н. Морозова*

Изд. № 103112194. Подписано в печать 29.07.2011. Формат 60 х 90/16. Гарнитура «Тайме».

Бумага офс. № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 26,0. Тираж 1 000 экз. Заказ № Р-1175.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 266.

Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 14964 от 21.12.2010.

Отпечатано в полном соответствии с качеством

предоставленного электронного оригинал-макета

в типографии филиала ОАО «ТАТМЕДИА» «ПИК «Идел-Пресс».

420066, г. Казань, ул. Декабристов, 2.

Оригинал-макет данного издания является собственностью Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом без согласия правообладателя запрещается

© Котиков В.М., Ерхов А.В., 2008

© Образовательно-издательский центр «Академия», 2008

© Оформление. Издательский центр «Академия», 2008

ISBN 978-5-7695-8478-7

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях.....	5
1.1. Назначение, эксплуатационные требования и общее устройство тракторов.....	5
1.2. Классификация тракторов и их типаж	8
1.3. Назначение, эксплуатационные требования и общее устройство автомобилей.....	11
1.4. Классификация и типаж автомобилей	15
Глава 2. Двигатели внутреннего сгорания	18
2.1. Основы теории двигателей внутреннего сгорания.....	18
2.1.1. Принцип работы и классификация двигателей.....	18
2.1.2. Моторные топлива для двигателей внутреннего сгорания.....	27
2.1.3. Рабочая смесь, реакции горения и продукты сгорания.....	29
2.2. Рабочие процессы и показатели работы двигателей внутреннего сгорания.....	33
2.2.1. Процесс впуска.....	33
2.2.2. Процесс сжатия	35
2.2.3. Процесс сгорания	37
2.2.4. Процесс расширения.....	42
2.2.5. Процесс выпуска	43
2.2.6. Индикаторные показатели рабочего цикла	44
2.2.7. Показатели эффективной работы и основные размеры двигателей.....	48
2.2.8. Тепловой баланс двигателя внутреннего сгорания.....	53
2.3. Характеристики двигателей	54
2.3.1. Основные сведения.....	54
2.3.2. Скоростные характеристики.....	55
2.3.3. Регулировочные характеристики	58
2.3.4. Нагрузочные характеристики	60
2.3.5. Регуляторные характеристики.....	61
2.4. Экологические показатели двигателей.....	62
2.5. Кривошипно-шатунный механизм	66
2.5.1. Назначение механизма, блок-картер, головка цилиндров.....	66
2.5.2. Шатунно-поршневая группа.....	70
2.5.3. Коленчатый вал и маховик.....	77
2.6. Газораспределительный механизм.....	80
2.6.1. Назначение и устройство механизма клапанного газораспределения.....	80
2.6.2. Фазы газораспределения	90
2.6.3. Перспективы совершенствования газораспределительного механизма.....	92
2.7. Система питания бензиновых двигателей.....	94
2.7.1. Назначение системы, система питания двигателей с карбюратором.....	94
2.7.2. Система питания двигателя с впрыском бензина и электронным управлением топливоподачи.....	106
2.8. Система питания дизелей.....	111
2.8.1. Назначение, схемы подачи топлива и способы приготовления горючей смеси.....	111
2.8.2. Топливные насосы высокого давления и форсунки.....	118
2.8.3. Элементы системы питания	126
2.8.4. Регулирование топливоподачи в дизелях.....	132
2.8.5. Электронизация топливоподачи в дизелях 134	
2.9. Смазочная система	135
2.9.1. Назначение системы, виды трения и способы смазывания двигателей.....	135
2.9.2. Устройство смазочной системы	138
2.10. Система охлаждения.....	145
2.10.1. Общие положения и назначение системы охлаждения.....	145
2.10.2. Система жидкостного охлаждения	146
2.10.3. Воздушное охлаждение	154
2.11. Система зажигания.....	156
2.11.1. Назначение системы, батарейная система зажигания.....	156
2.11.2. Приборы батарейной системы зажигания.....	162
2.11.3. Микропроцессорная система управления зажиганием.....	167
2.11.4. Система зажигания от магнето.....	169
2.12. Автотракторное электрооборудование.....	170

2.12.1. Источники электрического тока.....	170
2.12.2. Потребители электрической энергии, стартеры.....	177
2.13. Способы пуска двигателей.....	181
2.13.1. Назначение системы пуска, устройства для пуска двигателя.....	181
2.13.2. Устройства и средства для облегчения пуска двигателей.....	183
2.14. Наддув двигателей.....	189
2.14.1. Назначение наддува, схемы привода нагнетателя.....	189
2.14.2. Способы улучшения параметров наддува.....	192
Глава 3. Основные положения теории движения машин.....	195
3.1. Качение колеса.....	195
3.2. Качение гусеницы.....	200
3.3. Тяговый и мощностной баланс тракторов и автомобилей.....	205
3.4. Тяговые и динамические расчеты тракторов и автомобилей.....	215
3.5. Экономичность работы машины.....	221
Глава 4. Трансмиссии автомобилей и тракторов.....	225
4.1. Общие сведения.....	225
4.2. Сцепления.....	229
4.3. Коробки передач.....	235
4.4. Гидромеханические коробки передач.....	249
4.5. Гидрообъемные трансмиссии.....	258
4.6. Раздаточные коробки.....	264
4.7. Карданные передачи и шарниры равных угловых скоростей.....	270
4.8. Ведущие мосты автомобилей.....	276
4.9. Ведущие мосты колесных тракторов.....	289
4.10. Ведущие мосты и механизмы поворота гусеничных машин.....	292
4.11. Конечные и колесные передачи.....	299
Глава 5. Ходовая часть.....	304
5.1. Общие сведения.....	304
5.2. Рама автомобиля и трактора.....	305
5.3. Подвеска автомобиля и трактора.....	307
5.4. Колесный движитель.....	319
5.5. Гусеничный движитель.....	326
Глава 6. Системы управления автомобилем и колесным трактором.....	337
6.1. Рулевое управление.....	337
6.2. Усилители рулевого управления.....	343
6.3. Тормозные системы.....	349
6.4. Управление тормозами.....	360
Глава 7. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.....	374
7.1. Общие сведения об оборудовании тракторов.....	374
7.2. Навесные системы тракторов.....	375
7.3. Механические и гидравлические системы отбора мощности.....	379
7.4. Дополнительное оборудование автомобилей.....	384
Глава 8. Безопасность жизнедеятельности при работе на тракторах и автомобилях.....	391
8.1. Общие положения.....	391
8.2. Факторы, влияющие на безопасность работы на тракторах и автомобилях.....	394
8.3. Правила пожарной безопасности.....	398
Приложения.....	401
Список литературы.....	413