

А.Н. Максименко В.В. Кутузов

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

Допущено
Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
учреждений высшего образования по специальности
«Подъемно-транспортные, строительные,
дорожные машины и оборудование»



Минск
«Вышэйшая школа»
2015

УДК 625.7/.8.08(075.8)

ББК 39.311-06-5я73

М17

Рецензенты: кафедра «Строительные и дорожные машины» Белорусского национального технического университета (заведующий кафедрой, Иностраннный член РААСН доктор технических наук, профессор *А.В. Вавилов*); доцент кафедры «Детали машин, путевые и строительные машины» Белорусского государственного университета транспорта кандидат технических наук *Е.М. Масловская*

Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства.

Максименко, А. Н.

М17 Техническая эксплуатация строительных и дорожных машин : учеб. пособие / А.Н. Максименко, В.В. Кутузов. — Минск : Вышэйшая школа, 2015. — 303 с. : ил.
ISBN 978-985-06-2497-0.

Рассмотрены техническая эксплуатация строительных и дорожных машин, их работоспособность и диагностирование. Раскрываются вопросы, связанные с оценкой затрат на эксплуатацию строительных и дорожных машин и эффективностью их использования на этапе эксплуатации жизненного цикла, а также проблемы повышения, сохранения, восстановления и прогнозирования работоспособности машин.

Предназначено для студентов учреждений высшего образования по специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование». Будет полезно инженерно-техническим работникам.

УДК 625.7/.8.08(075.8)

ББК 39.311-06-5я73

ISBN 978-985-06-2497-0

© Максименко А.Н., Кутузов В.В.,
2015

© Оформление. УП «Издательство
“Вышэйшая школа”», 2015

Предисловие

Под технической эксплуатацией строительных и дорожных машин (СДМ) понимают комплексную систему организационно-технических мероприятий, обеспечивающих работоспособность машин при их безопасном использовании по функциональному назначению с учетом минимальных воздействий на окружающую среду.

Техническая эксплуатация СДМ базируется на фундаментальных математических и естественных науках. Существует пять теоретических основ технической эксплуатации СДМ: математика, теория износа, теория смазки, экономика, прогнозирование работоспособности машин.

Математические методы позволяют на стадии проектирования прогнозировать поведение машины в предполагаемых условиях эксплуатации. На основе теории вероятностей и математической статистики, теории информатики и математической логики, других разделов математики созданы методы расчета надежности машин, их диагностики, обслуживания и ремонта. Математика необходима для грамотной технической эксплуатации СДМ, но она является только инструментом для эффективного решения поставленных задач и одной из теоретических основ технической эксплуатации.

При эксплуатации машина находится во взаимосвязи с окружающей средой, человеком и объектом. Количественное накопление различных воздействий на машину приводит к изменению ее качественных показателей. Для замедления изменения этих показателей необходимо знать основы физико-химических процессов разрушения, старения и изменения свойств машины. Перечисленные вопросы рассматриваются в теории износа и смазки. Для прогнозирования работоспособности СДМ необходимо знать закономерности физики отказов. Одна из основных причин изнашивания деталей — трение. Уменьшить его можно смазкой, которая защищает трущиеся поверхности от молекулярных воздействий. Оценка эффективности технической эксплуатации СДМ производится в первую очередь с экономических позиций, так как экономика является основным критерием при решении практических вопросов.

В целом важно обеспечить безотказную работу машин на объекте при использовании их по функциональному назначению. Эта задача решается при организации прогнозирования их работоспособности, проведении мероприятий по обслуживанию и ремонту.

Прогнозирование работоспособности СДМ важно проводить согласно динамике выходных параметров на этапе эксплуатации жизненного цикла конкретной машины, что возможно при мониторинге технико-экономических показателей (ТЭП) машины в процессе ее наработки с начала эксплуатации и создания диагностического обеспечения для определения динамики контролируемых параметров и остаточного ресурса сборочных единиц, систем, агрегатов и машины в целом. Анализ динамики ТЭП в процессе использования машины с учетом ее стоимости позволяет в совокупности определить оптимальную наработку до ремонта и продолжительность этапа эксплуатации при получении максимальной прибыли.

Учебное пособие написано в соответствии с программой курса «Эксплуатация строительных и дорожных машин» для студентов учреждений высшего образования по специальности «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование».

Изложение курса по эксплуатации строительных и дорожных машин формируется в рамках единой системы знаний, разделов, дисциплин: «Высшая математика», «Гидравлика и гидропривод», «Двигатели внутреннего сгорания и автотракторное оборудование», «Вычислительная техника и программирование», «Машины для земляных работ», «Строительные и дорожные машины», «Химия», «Технология машиностроения, производства и ремонта подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин», «Управление техническими системами», «Охрана труда», «Охрана окружающей среды».

Оглавление

Предисловие	3
Список сокращений	5
Глава 1. Работоспособность строительных и дорожных машин	6
1.1. Основные понятия о работоспособности машин	6
1.2. Показатели работоспособности (надежности) машин	11
1.3. Виды, допустимый и предельный уровни потери работоспособности машин	14
1.4. Роль триботехники в обеспечении работоспособно- сти машин	18
1.5. Оценка надежности строительных и дорожных машин...	26
1.6. Обеспечение работоспособности при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин.....	42
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>67</i>
Глава 2. Планирование поддержания и восстановления работоспособности строительных и дорожных машин	69
2.1. Суть системы технического обслуживания и ремонта..	69
2.2. Планирование технического обслуживания и ремонта....	72
2.3. Вероятностно-математические методы обоснования режимов технического обслуживания и ремонта.....	84
2.4. Обоснование режимов технического обслуживания и ремонта.....	86
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>89</i>
Глава 3. Организация технического обслуживания и ремонта строительных и дорожных машин	90
3.1. Основные принципы организации	90
3.2. Организация технологического процесса технического обслуживания и ремонта	93
3.3. Прогнозирование расхода сборочных единиц для восстановления работоспособности машин	100
3.4. Фирменное обслуживание	105
3.5. Современные особенности организации технического обслуживания и ремонта в странах СНГ	109
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>120</i>
Глава 4. Проектирование предприятий по обеспечению работоспособности строительных и дорожных машин	121
4.1. Исходные данные для проектирования ремонтно- механических мастерских.....	121

4.2. Определение годовой трудоемкости технического обслуживания и ремонта	123
4.3. Определение фондов рабочего времени, численности производственных рабочих, расчет количества рабочих постов и выбор технологического оборудования	124
4.4. Расчет площадей производственных, складских помещений и стоянок машин	126
4.5. Компоновка производственного корпуса	129
4.6. Разработка генерального плана по обеспечению работоспособности машин.....	139
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>142</i>
Глава 5. Правила эксплуатации строительных и дорожных машин	143
5.1. Подготовка машин к эксплуатации	143
5.2. Особенности эксплуатации, средства и способы обеспечения работоспособности машин при низких температурах	149
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>154</i>
Глава 6. Диагностирование строительных и дорожных машин....	155
6.1. Основные понятия	155
6.2. Параметры диагностирования	159
6.3. Методы диагностирования машин	162
6.4. Прогнозирование остаточного ресурса	166
6.5. Структурная схема диагностирования.....	173
6.6. Диагностирование машины в целом	175
6.7. Диагностирование систем двигателя внутреннего сгорания	182
6.8. Диагностирование трансмиссии	194
6.9. Диагностирование движителей и систем управления	205
6.10. Диагностирование силового электропривода	208
6.11. Диагностирование электрооборудования	210
6.12. Диагностирование металлоконструкций	220
6.13. Диагностирование гидропривода	222
6.14. Организация диагностирования машин	232
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	<i>240</i>
Глава 7. Затраты, связанные с эксплуатацией строительных и дорожных машин	241
7.1. Основные составляющие эксплуатационных затрат	241
7.2. Пути экономии топлива, смазочных материалов и технических жидкостей	243
7.3. Определение себестоимости одного машино-часа	248

7.4. Влияние наработки с начала эксплуатации на себестоимость машино-часа.....	255
7.5. Индивидуальный учет, контроль за использованием машин в дорожной отрасли.....	257
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	268
Глава 8. Повышение эффективности технической эксплуатации строительных и дорожных машин	269
8.1. Увеличение продолжительности этапа эксплуатации машин.....	269
8.2. Обеспечение работоспособности машины с учетом изменений технико-экономических показателей на этапе эксплуатации жизненного цикла	277
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	280
Глава 9. Охрана труда при технической эксплуатации строительных и дорожных машин	281
9.1. Охрана труда на предприятиях по обслуживанию и ремонту машин	281
9.2. Охрана окружающей среды	282
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	284
Заключение	285
Приложения	289
Литература	297

Учебное издание

Максименко Алексей Никифорович
Кутузов Виктор Владимирович

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН

Учебное пособие

Редактор *И.В. Тургель*
Художественный редактор *В.А. Ярошевич*
Технический редактор *Н.А. Лебедевич*
Корректоры *О.И. Голденкова, Е.З. Липень*
Компьютерная верстка *В.В. Конева*

Подписано в печать 23.10.2015. Формат 84×108/32. Бумага офсетная.
Гарнитура Newton. Печать офсетная. Усл. печ. л. 15,96. Уч.-изд. л. 19,7.
Тираж 400 экз. Заказ 2045.

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Вышэйшая школа”». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/3 от 08.07.2013.

Пр. Победителей, 11, 220048, Минск.
e-mail: market@vshph.com <http://vshph.com>

Открытое акционерное общество «Типография “Победа”». Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 2/38 от 29.01.2014.

Ул. Тавлая, 11, 222310, Молодечно.