

УДК 629.017:631.3 -192(075.8)

Печатается по решению научно-методического совета Иркутской ГСХА, протокол № 2 от 29 ноября 2010г.

Махутов, А. А. Надежность машин: учебное пособие для вузов. /А. А. Махутов. - Иркутск: ИрГСХА, 2011. - 192 с.: ил.

Изложены основные понятия и положения надежности машин, математические методы в теории надежности машин, методы испытания машин и материалов, расчеты надежности деталей при проектировании, основные направления повышения надежности сельскохозяйственных машин. Для студентов вузов по направлению подготовки 110800 Агроинженерия.

Рецензенты: Кафедра «Технический сервис автотракторной техники» Бурятской ГСХА (декан факультета д.т.н., профессор Д. Б. Лабаров, зав. кафедрой д.т.н., профессор А. В. Кузьмин).

Заведующий кафедрой «Ремонт машин» Кубанского ГАУ д.т.н., профессор Чеботарев М. И., д.т.н., профессор Юдин М. И.

ISBN 978-5-91777-052-9

© Махутов А.А., 2011.

© Издательство ИрГСХА, 2011.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Основные понятия и определения теории надежности и ремонта машин.....	5
1.1. Качество и надежность машин.....	5
1.2. Техническое состояние машин.....	8
1.3. Классификация отказов.....	12
1.4. Структура надежности машин.....	15
2. Оценочные показатели надежности сельскохозяйственной техники.....	19
3. Физические основы надежности машин.....	22
3.1. Изменения технического состояния машин во время эксплуатации.....	22
3.2. Причины нарушения работоспособности машин.....	23
3.3. Трение и изнашивание.....	27
3.4. Характеристики и закономерности абразивного изнашивания.....	34
3.5. Роль смазочных материалов в уменьшении износов.....	37
3.6. Методы определения износа.....	41
3.7. Разрушение деталей от усталости.....	46
3.8. Коррозия металлов.....	50
3.9. Старения материалов.....	54
3.10. Износ деталей и машины в целом.....	56
3.11. Критерии определения предельного состояния деталей и машин в целом.....	59
4. Методы определения показателей надежности машин.....	64
4.1. Случайные величины в теории надежности машин.....	64
4.2. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность машин.....	67
4.3. Единичные показатели безотказности.....	72
4.4. Единичные показатели долговечности.....	78
4.5. Единичные показатели ремонтпригодности.....	81
4.6. Показатели сохраняемости.....	82
4.7. Комплексные показатели надежности.....	83
4.8. Характеристики распределения случайных величин.....	85
4.9. Доверительные границы рассеивания одиночного значения показателя надежности.....	88
4.10. Доверительные границы рассеивания среднего значения показателя надежности.....	91
4.11. Система сбора и обработки информации.....	95
4.12. Методика обработки полной информации.....	96
4.13. Построение статистического ряда и расчет характеристик	

опытного распределения.....	97
4.14. Выбор теоретического закона распределения	99
4.15. Определение вероятности совпадения теоретического закона и опытного распределения.....	102
4.16. Построение графиков опытного распределения и теоретического закона распределения.....	103
4.17. Определение доверительных границ одиночного и среднего показателя надёжности.....	105
5. Испытание машин на надежность.....	108
5.1. Классификация испытаний на надежность.....	108
5.2. Планы испытаний на надежность.....	110
5.3. Выбор плана испытаний.....	112
5.4. Основные виды испытаний.....	117
5.5. Испытания материалов деталей на износостойкость.....	125
5.6. Испытание материалов на усталость.....	129
6. Расчеты надежности деталей при проектировании.....	133
6.1. Основные критерии для расчета надежности деталей машин.....	133
6.2. Расчет надежности деталей по критерию прочности.....	136
6.3. Расчет надежности деталей по критерию износостойкости.....	141
6.4. Расчет надежности валов.....	147
6.5. Расчет надежности соединений с натягом.....	149
6.6. Расчет надежности резьбовых соединений.....	154
6.7. Расчет надежности сварных соединений.....	158
6.8. Расчет надежности подшипников качения.....	160
6.9. Расчет надежности машин методом структурных схем.....	165
7. Повышение надежности сельскохозяйственных машин.....	171
8. Список использованной литературы.....	178
9. Приложения.....	181