

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Кафедра ремонта тракторов, автомобилей
и сельскохозяйственных машин**

НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Учебно-методический комплекс для студентов специальностей
74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство
в сельском хозяйстве», 74 06 06 «Материально-техническое обеспечение
агропромышленного комплекса»*

**МИНСК
2008**

УДК 62.192(075.8)
ББК 34.41я 7
Н 17

Рассмотрено на заседании научно-методического совета ФТС в АПК БГАТУ.

Протокол № 3 от 01 июня 2007 г.

Составители: д.т.н., профессор *В.С. Ивашко*;
к.т.н., доцент *В.В. Кураш*;
инженер *А.В. Кудина*

Рецензенты: д.т.н., профессор, зав. лаб. НИИЛПиЛТ БНТУ *Н.В. Спиридонов*;
к.т.н., доцент кафедры технологии металлов БГАТУ *Л.Е. Сергеев*

УДК 62.192(075.8)
ББК 34.41я7

© БГАТУ, 2008

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
МОДУЛЬ 1 ОСНОВЫ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	7
1 Основные понятия о качестве и надежности ТС.....	7
1.1 Понятия о качестве и надежности технических систем	7
1.2 Термины и определения.....	9
1.3 Надежность и ее составляющие.....	11
2 Инженерно-физические основы надежности.....	13
2.1 Теоретические основы снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации	13
2.2 Физическая сущность процессов, снижающих надежность трибосистем	14
2.3 Механическое истирание трибоповерхностей деталей.....	21
2.4 Старение машин в процессе эксплуатации	26
2.5 Разрушения поверхностей и деталей машин.....	28
2.6 Классификация основных видов излома при разрушениях.....	35
3 Лабораторная работа «Выявление причин износа деталей, изнашивание поверхностей».....	38
4 Лабораторная работа «Разрушения деталей технических систем машин и механизмов.....	40
5 Тестовые задания по модулю 1.....	42
МОДУЛЬ 2 КАЧЕСТВЕННАЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА.....	48
1 Дефекты и повреждения, снижающие надежность.....	48
1.1 Общие сведения о дефектах.....	48
1.2 Производственно-технологические дефекты.....	48
1.3 Эксплуатационные дефекты и повреждения.....	50
1.4 Отказы и повреждения.....	51
1.5 Методы обнаружения скрытых дефектов.....	53
2 Показатели надежности.....	62
2.1 Классификация и структура показателей надежности.....	62
2.2 Единичные показатели надежности.....	63
2.3 Комплексные показатели надежности.....	66
3 Лабораторная работа «Определение показателей надежности.....	69
4 Лабораторная работа «Диагностирование и выявление скрытых дефектов в деталях машин».....	73
5 Тестовые задания по модулю 2	74

МОДУЛЬ 3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	79
1 Повышение надежности технических систем.....	79
1.1 Методы повышения надежности	80
1.2 Резервирование как метод повышения надежности.....	85
1.3 Прогнозирование надежности.....	87
1.4 Прогнозирование остаточного ресурса технических систем.....	91
1.5 Технический контроль качества продукции.....	95
2 Стандартизация и сертификация надежности.....	95
2.1 Роль стандартов в проблеме надежности.....	99
2.2 Системы стандартизации и сертификации надежности.....	102
3 Испытания на надежность.....	102
3.1 Общие организационно-методические принципы испытания техники	104
3.2 Организация и особенности испытаний машин на надежность.....	
3.3 Методы и технические способы ускоренных испытаний узлов и технических систем	112
4 Лабораторная работа «Определение остаточного ресурса сопряжений и деталей машин».....	123
5 Лабораторная работа «Влияние материала и способов упрочнения на твердость восстановленной поверхности».....	128
6 Тестовые задания по модулю 3.....	140
Оценка результатов рефератов и тестирования.....	145
Список использованных источников.....	146