

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Ремонт тракторов, автомобилей  
и сельскохозяйственных машин»

**В. Е. Тарасенко, В. П. Миклуш, А. А. Жешко**

## **НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по аграрному техническому образованию  
в качестве практикума для студентов учреждений  
высшего образования специальности 1-74 06 03  
Ремонтно-обслуживающее производство  
в сельском хозяйстве*

Минск  
БГАТУ  
2015

УДК 62-192(07)  
ББК 30.89я7  
Т19

*Рецензенты:*  
профессор кафедры «Тракторы» БНТУ, доктор технических наук, профессор  
*А. И. Бобровник;*  
заведующий лабораторией механизации применения удобрений и химических  
средств защиты растений РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации  
сельского хозяйства», доктор технических наук, профессор  
*Л. Я. Стенук*

**Тарасенко, В. Е.**  
Т19 Надежность технических систем : практикум / В. Е. Тарасенко,  
В. П. Миклуш, А. А. Жешко. – Минск : БГАТУ, 2015. – 204 с.  
ISBN 978-985-519-718-9.

В практикуме изложены методы расчета показателей надежности машин на основе теории вероятностей и математической статистики. Инженерные расчеты показателей надежности представлены примерами решения практических задач.

Приведены практические работы по оценке показателей надежности, раскрыты методики их выполнения и алгоритмы решения.

Практикум предназначен для студентов учреждений высшего образования агроинженерных специальностей.

УДК 62-192(07)  
ББК 30.89я7

ISBN 978-985-519-718-9

© БГАТУ, 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	5
<b>1. ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ</b> .....	7
Практическая работа № 1. Оценка надежности технических систем количественными показателями.....	7
Практическая работа № 2. Определение числовых характеристик (статистик) опытного распределения вероятностей случайной величины.....	24
Практическая работа № 3. Проверка опытных данных на наличие выпадающих точек. Построение гистограмм и полигона опытного распределения случайной величины. Выбор теоретического закона распределения.....	38
Практическая работа № 4. Проверка закона распределения по критерию согласия «хи-квадрат» Пирсона.....	54
Практическая работа № 5. Построение графиков дифференциальной и интегральной функций распределения.....	68
Практическая работа № 6. Определение статистических характеристик надёжности сельскохозяйственных машин по данным опытной исходной информации.....	76
Практическая работа № 7. Оценка показателей надежности ремонтируемых объектов.....	88
Практическая работа № 8. Прогнозирование эксплуатационных показателей сельскохозяйственной техники.....	95
Практическая работа № 9. Определение полного ресурса сопряжений деталей сельскохозяйственных машин.....	88
<b>2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ</b> .....	105
Лабораторная работа № 1. Исследование и анализ причин потери работоспособности деталей сельскохозяйственных машин. Определение видов разрушения.....	105
Лабораторная работа № 2. Изучение процессов изнашивания поверхностей деталей машин.....	122
Лабораторная работа № 3. Диагностирование и выявление скрытых дефектов в деталях машин.....	141

Лабораторная работа № 4. Определение граничных значений диагностических параметров по результатам определительных испытаний на надежность.....	156
<b>3. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ</b> .....	163
Определение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины.....	163
Законы распределения, используемые в теории надежности.....	168
Коэффициент и функция готовности изделия.....	171
Последовательное соединение элементов в систему.....	172
Задачи для самостоятельного решения.....	178
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	181
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	183