

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И. М. Швед, Д. Ф. Кольга

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

*Допущено Министерством образования Республики Беларусь
в качестве учебного пособия для студентов
учреждений высшего образования второй ступени (магистратура)
по специальности «Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции»*

Минск
БГАТУ
2020

УДК 631.171:636(07)
ББК 40.729я7
ШЗ4

Рецензенты:

кафедра технического обеспечения сельскохозяйственного
производства и агрономии
УО «Барановичский государственный университет»
(кандидат технических наук, доцент,
заведующий кафедрой *И. В. Дубень*);
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
первый заместитель генерального директора по инновациям
РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» *В. Н. Тимошенко*

Швед, И. М.

ШЗ4 Прогнозирование остаточного ресурса машин и оборудования
в животноводстве : учебное пособие / И. М. Швед, Д. Ф. Кольга. –
Минск : БГАТУ, 2020. – 120 с.
ISBN 978-985-25-0066-1.

Учебное пособие содержит методику оценки остаточного ресурса машин и оборудования в животноводстве по изменениям контролируемых параметров. Изложены методы диагностирования машин и оборудования. Приводятся расчеты по оценке остаточного ресурса машин и оборудования, применяемых в животноводстве. Рассматривается вопрос по прогнозированию остаточного ресурса оборудования по развитию коррозионных повреждений.

Для студентов и магистрантов учреждений высшего образования. Может быть полезно бакалаврам, конструкторам сельскохозяйственной техники, инженерам и научным работникам.

УДК 631.171:636(07)
ББК 40.729я7

ISBN 978-985-25-0066-1

© БГАТУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. КОНЦЕПЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ	
1.1. Общие положения и основные понятия и определения в области прогнозирования остаточного ресурса машин и оборудования	6
1.2. Структурные и диагностические параметры технического состояния машин и оборудования	11
1.3. Роль и место диагностирования машин при их технической эксплуатации	14
1.4. Причины изменения технического состояния машин и оборудования, применяемых в животноводстве	18
1.5. Роль диагностирования машин в повышении производства продукции животноводства	20
1.6. Основные задачи диагностирования и его место в техническом сервисе	25
1.7. Прогнозирование остаточного ресурса машин и оборудования	27
1.8. Анализ условий эксплуатации машин и оборудования в животноводстве	37
2. ВИДЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ И МЕТОДЫ ИХ ВЫЯВЛЕНИЯ	
2.1. Управление техническим состоянием машин и оборудования в животноводстве	39
2.2. Этапы управления техническим состоянием машин	43
2.3. Классификация методов диагностирования машин и оборудования в животноводстве	51
2.4. Организация диагностирования и классификация средств диагностирования	54
2.5. Характерные повреждения оборудования, закономерности их развития	58
2.6. Критерии предельных состояний оборудования и методы выявления повреждений	63
2.7. Методы прогнозирования остаточного ресурса, основанные на стандартизованных нормах расчета	66
2.7.1. Методы прогнозирования остаточного ресурса составных частей машин	66
2.7.2. Оценка остаточного ресурса по изменениям контролируемого параметра	69

3. МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ	
3.1. Прогнозирование остаточного ресурса при известной наработке от начала эксплуатации.....	72
3.2. Методика прогнозирования остаточного ресурса при неизвестной наработке от начала эксплуатации.....	73
3.3. Методика определения остаточного ресурса при отсутствии данных о наработке с начала эксплуатации до момента диагностирования.....	75
3.4. Методы прогнозирования остаточного ресурса составных частей машин.....	76
3.5. Оценка остаточного ресурса по изменениям контролируемого параметра.....	81
3.5.1. Оценка остаточного ресурса оборудования, имеющего циклический характер работы.....	81
3.5.2. Оценка остаточного ресурса оборудования по параметрам технического состояния.....	84
3.5.3. Оценка остаточного ресурса оборудования по параметрам производительности.....	89
3.5.4. Оценка остаточного ресурса оборудования по параметрам наработки.....	90
3.6. Прогнозирование надежности оборудования.....	91
4. ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ПОВРЕЖДЕНИЙ	
4.1. Оценка предельных размеров повреждений статистическими методами.....	96
4.2. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования по развитию коррозионных повреждений.....	103
4.3. Планирование минимально необходимого объема контроля.....	106
4.4. Сокращение объема контроля за счет использования распределения экстремальных значений.....	109
4.5. Критерии необходимости капитального ремонта машин и оборудования в животноводстве.....	114
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	117

Учебное издание

Швед Илья Михайлович,
Кольга Дмитрий Федорович

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Учебное пособие

Ответственный за выпуск *А. В. Китун*
Редактор *Т. В. Каркоцкая*
Компьютерная верстка *Д. А. Значёнок*
Дизайн обложки *Д. О. Бабаковой*

Подписано в печать 12.10.2020. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 6,97. Уч.-изд. л. 5,45. Тираж 98 экз. Заказ 478.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/359 от 09.06.2014.
№ 2/151 от 11.06.2014.
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.