

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
АГРЕГАТОВ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ  
МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Минск  
БГАТУ  
2019

Авторы:

Д. А. Жданко, С. К. Карпович, В. Я. Тимошенко,  
А. В. Новиков, Д. И. Сушко

**Жданко, Д. А.** Методические рекомендации по оценке технического состояния агрегатов гидростатических трансмиссий мобильных энергетических средств / Д. А. Жданко [и др.] ; под общ. ред. Д. А. Жданко. – Минск, БГАТУ, 2019. – 124 с.: ил. – ISBN 978-985-25-0011-1.

Представлены организационно-технологические требования по эксплуатации и техническому обслуживанию гидростатических трансмиссий мобильных энергетических средств. Особое внимание уделено оценке технического состояния агрегатов гидростатических трансмиссий мобильных энергетических средств, предложена конструкция диагностического устройства, разработана методика оценки технического состояния гидростатических трансмиссий и прогнозирование их остаточного ресурса.

Издание предназначено для инженерно-технических работников организаций АПК и сервисных предприятий. Может быть использовано в качестве пособия в учреждениях образования для подготовки и переподготовки инженерных кадров.

Табл. 7. Ил. 29. Библиогр.: 37 назв.

Рекомендовано к изданию научно-техническим советом  
Министерства сельского хозяйства  
и продовольствия Республики Беларусь  
(протокол № 4-18 от 17 декабря 2018 г.)

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой «Гидропневмоавтоматика  
и гидропневмопривод» БНТУ *А. И. Бобровник*;  
кандидат технических наук, доцент,  
заведующий лабораторией РУП «НПЦ НАН Беларуси  
по механизации сельского хозяйства» *В. К. Клыбик*

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
1. ГИДРОСТАТИЧЕСКИЕ ТРАНСМИССИИ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	
1.1. Применение гидростатических трансмиссий .....	7
1.2. Устройство гидростатических трансмиссий .....	11
1.3. Эксплуатационные факторы, влияющие на надежность гидростатических трансмиссий .....	14
1.3.1. Рабочие жидкости гидравлических систем .....	14
1.3.2. Эксплуатационные факторы .....	25
1.4. Особенности эксплуатации и техническое обслуживание .....	27
1.5. Возможные неисправности гидростатических трансмиссий и методы их устранения .....	33
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ	
2.1. Цель диагностирования гидростатических трансмиссий .....	40
2.2. Анализ методов диагностирования гидростатических трансмиссий мобильных технических средств .....	42
2.3. Анализ средств диагностирования гидростатических трансмиссий мобильных технических средств .....	53
3. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА АГРЕГАТОВ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ	
3.1. Разработка принципиальной схемы диагностического устройства .....	63
3.2. Исследование процесса нагружения вала аксиально-плунжерного насоса дросселированием потока рабочей жидкости .....	65
3.3. Исследование процесса истечения жидкости через отверстие дросселя и обоснование его параметров .....	72
3.4. Тепловой расчет диагностического устройства .....	75
3.5. Методика определения основных параметров диагностического устройства .....	81

4. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АГРЕГАТОВ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ТРАНСМИССИЙ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
4.1. Оценка технического состояния агрегатов гидростатических трансмиссий .....	85
4.2. Оценка технического состояния аксиально-плунжерных насосов .....	87
4.3. Оценка технического состояния аксиально-плунжерных гидромоторов.....	94
5. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА	
5.1. Задачи, сущность прогнозирования технического состояния и показателей надежности машин .....	98
5.2. Прогнозирование по среднему статистическому изменению параметра и по реализации изменения параметра .....	99
5.3. Прогнозирование остаточного ресурса агрегатов машин при известной наработке от начала эксплуатации .....	101
5.4. Прогнозирование остаточного ресурса агрегатов машин при неизвестной наработке от начала эксплуатации .....	104
5.5. Прогнозирование остаточного ресурса агрегатов с учетом случайного характера изменения параметра .....	106
6. ОХРАНА ТРУДА ПРИ РАБОТЕ С ДИАГНОСТИЧЕСКИМ УСТРОЙСТВОМ. ИНСТРУКЦИЯ .....	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	115
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	119