

УДК 629.5.064.3-027.45(075)  
ББК 34.447.3+30.4-021.1я73  
Н17

Авторы:

*А. В. Григорьев, В. Е. Щерба, Е. А. Павлюченко, А. К. Кужбанов*

Рецензенты:

*Н. С. Галдин*, д.т.н., профессор,  
зав. кафедрой «Подъемно-транспортные,  
тяговые машины и гидропривод» СибАДИ;

*В. Р. Ведрученко*, д.т.н., профессор,  
профессор кафедры «Теплоэнергетика» ОмГУПС

Н17 **Надежность и диагностика гидравлических систем** : учеб. пособие /  
[А. В. Григорьев, В. Е. Щерба, Е. А. Павлюченко, А. К. Кужбанов] ; Мин-  
обрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2020. – 116 с. : ил.

ISBN 978-5-8149-3004-0

В учебном пособии систематизированно изложены основы работоспособности, диагностики и испытания гидравлических систем. Приведены классификации факторов и отказов гидравлических систем. Даны количественные показатели надежности и долговечности невосстанавливаемых и восстанавливаемых изделий, а также законы распределения. Представлена общая теория надежности простых и сложных систем. Рассмотрены цели, задачи, методы и средства диагностирования гидравлических систем. Приведены виды испытаний.

Предназначено для студентов следующих направлений подготовки: 13.03.03, 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения», 23.03.03, 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

УДК 629.5.064.3-027.45(075)  
ББК 34.447.3+30.4-021.1я73

*Печатается по решению редакционно-издательского совета  
Омского государственного технического университета*

ISBN 978-5-8149-3004-0

© ОмГТУ, 2020

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ.....	6
1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ .....	6
1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ НАДЕЖНОСТЬ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	10
1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ ОТКАЗОВ.....	19
1.4. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ.....	22
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	24
2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ .....	26
2.1. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ НЕВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ .....	26
2.2. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	36
2.3. ПОКАЗАТЕЛИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ .....	38
2.4. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ .....	39
2.5. ЗАВИСИМОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАДЕЖНОСТИ ОТ ВРЕМЕНИ (ЗАКОНЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ).....	40
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	44
3. НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ .....	46
3.1. РЕЗЕРВИРОВАНИЕ .....	46
3.2. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ .....	49
3.2.1. Надежность основной системы .....	49
3.2.2. Надежность систем с нагруженным резервированием .....	51
3.2.3. Надежность систем с ненагруженным резервированием .....	54
3.2.4. Надежность систем с облегченным резервом.....	61
3.2.5. Надежность систем со скользящим резервированием .....	66
3.3. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАДАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ.....	70
3.3.1. Статистический аспект прочности (прочностная надежность) .....	70
3.3.2. Метод структурных схем .....	72
3.3.3. Прогнозирование заданных показателей надежности .....	74
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ .....	80

4. ДИАГНОСТИКА СОСТОЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....	82
4.1. Цели и задачи диагностики .....	82
4.2. Системы и структуры диагностики.....	82
4.3. КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	85
4.4. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	87
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	93
5. ИСПЫТАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....	94
5.1. Виды испытаний .....	94
5.2. Планирование испытаний .....	96
5.3. Планы испытаний на надежность и их особенности .....	99
5.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ.....	100
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	107
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	108
6.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ .....	108
6.2. ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЕ (РЕГЛАМЕНТИРОВАННОЕ) ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	109
6.3. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ .....	112
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	113
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	114
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	115