

24-1468

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

П.В. Тихомиров, В.П. Тихомиров,
С.С. Сеницын, Е.В. Лемешева,
М.А. Измеров, А.А. Егорушкин,
М.В. Буданова

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЕСУРСА
ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ В МАШИНАХ
ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА**

24-01468

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический
университет»**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

П.В. Тихомиров, В.П. Тихомиров, С.С. Сяницын, Е.В. Лемешева,
М.А. Измеров, А.А. Егорушкин, М.В. Буданова

**Прогнозирование ресурса зубчатых передач в машинах
лесного комплекса
(МОНОГРАФИЯ)**

Брянск 2024

УДК 621.83

ББК 34.445

П 78

ISBN 978-5-6047719-8-3

Тихомиров, П.В. Прогнозирование ресурса зубчатых передач в машинах лесного комплекса / П.В. Тихомиров, В.П. Тихомиров, С.С. Сеницын, Е.В. Лемешева, М.А. Измеров, А.А. Егорушкин, М.В. Буданова. Под ред. П.В. Тихомирова. Брянск: ИП Усова И.Н., 2024.- 287 с.

Рассматриваются научные и методические вопросы прогнозирования ресурса работы передач зубчатыми колесами. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований зубчатых колес с использованием современных положений теории трения и изнашивания, теории подбора, анализа размерностей, механики повреждаемости и разрушения.

Предназначается научным и инженерно-техническим работникам, занимающимся вопросами трения, изнашивания, прочности зубчатых колес, а также студентам технических вузов, изучающих такие дисциплины, как «Детали машин», «Основы проектирования машин»

Рецензенты:

Погонышев В.А. – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет

Дорохин С.В. - доктор технических наук, доцент, декан автомобильного факультета, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Ил. 82. Табл. 17. Библиограф. 135.

ISBN 978-5-6047719-8-3

Рекомендовано научно-экспертным советом БГИТУ

- © ФГБОУ ВО Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2024
- © ФГБОУ ВО Брянский государственный технический университет, 2024
- © П.В. Тихомиров, В.П. Тихомиров, С.С. Сеницын, Е.В. Лемешева, М.А. Измеров, А.А. Егорушкин, М.В. Буданова, 2024
- © ИП Усова И.Н., 2024

Оглавление

Введение.....	5
1. Качество зубчатых передач и прогнозирование их ресурса при абразивном изнашивании.....	22
1.1. Анализ факторов, влияющих на работоспособность открытых зубчатых передач.....	24
1.2. Контактные напряжения.....	33
1.3. Площадь контакта.....	37
1.4. Путь трения.....	38
1.5. Толщина изношенного слоя.....	39
1.6. Состав и структура абразивной среды.....	40
1.7. Моделирование абразивного изнашивания.....	49
1.8. Взаимодействие абразивной частицы с поверхностями при трении качения с проскальзыванием.....	50
1.9. Площади контакта и трибологические характеристики зацепления.....	57
2. Расчеты зубчатых передач на износ.....	65
2.1. Морфология изношенной поверхности зуба.....	70
2.2. Трение в передачах зубчатыми цилиндрическими колесами.....	72
2.3. Форма изношенного профиля в околополосной зоне.....	50
2.4. Изнашивание твердых тел при наличии абразивных частиц.....	90
2.5. Факторы, влияющие на абразивное изнашивание.....	91
3. Моделирование процесса абразивного изнашивания зубчатых колес и методика расчета интенсивности изнашивания.....	114
3.1. Применение теории подобия и физическое моделирование процесса абразивного изнашивания...	122
3.2. Экспериментальная оценка коэффициента тре-	126

ния.....	
3.3. Проверка адекватности модели.....	132
3.4. Экспериментальные исследования изнашивания.....	134
3.5. Математическая модель абразивного изнашивания зубьев.....	139
3.6. Определение параметров K_{IC} и показателя степени ψ ..	144
4. Прогнозирование оптимального ресурса работы открытых зубчатых передач по критерию износа и экономическим показателям.....	150
5. Заедание зубчатых колес.....	171
5.1. Критерии заедания.....	173
5.2. Контактное взаимодействие при наличии масла в плоском стыке.....	176
5.3. Применение теории подобия.....	180
5.4. Критерий заедания зубчатых колес.....	188
6. Триботехнические показатели передач зубчатыми колесами.....	193
6.1. Эмпирическое выражение для вычисления коэффициента трения.....	194
6.2. Модели изнашивания зубьев цилиндрического колеса с эвольвентным профилем.....	206
6.3. Алгоритм и численное моделирование износа зубьев цилиндрических зубчатых передач с эвольвентным профилем.....	216
6.4. Сравнение результатов компьютерного моделирова- ния износа зубьев с аналитическим мето- дом.....	234
6.5. Расчет износа зубьев шестерни и колеса аналитически.....	238
Заключение.....	249
Список литературы.....	251
Приложения.....	267
Приложение А.....	267
Приложение Б.....	276