

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тюменский государственный нефтегазовый университет»

К. В. Сызранцева

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТНОЙ НАДЕЖНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ПРИ СЛУЧАЙНОМ ХАРАКТЕРЕ ВНЕШНИХ НАГРУЗОК

Тюмень
ТюмГНГУ
2011

УДК 62-233 : 519.2
ББК 34.445
С 95

Рецензенты:

профессор, доктор технических наук Д. Т. Бабичев
профессор, доктор технических наук М. В. Семухин

Сызранцева, К. В.

С 95 Расчет прочностной надежности деталей машин при случайном характере внешних нагрузок / К. В. Сызранцева. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. – 88 с.
ISBN 978-5-9961-0437-6

В монографии предложены новые подходы к оценке вероятности безотказной работы узлов и деталей машин, основанные на применении математического аппарата непараметрической статистики. Рассмотрены методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных случайных величин, функции плотности распределения которых являются неизвестными. Решение задач оценки вероятности безотказной работы методами непараметрической статистики показано на примерах узлов и деталей машин общемашиностроительного применения: зубчатых передач, валах и подшипниках качения.

Книга предназначена для научных работников, инженеров, занимающихся проектированием и эксплуатацией машин и оборудования, разработкой научно-технической нормативной, для студентов старших курсов конструкторских специальностей и аспирантов.

УДК 316 (075,8)+321 (375,8)
ББК 60.5я73+66.1я73

ISBN 978-5-9961-0437-6

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
«Тюменский государственный
нефтегазовый университет», 2011

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И МЕТОДОЛОГИЯ ЕЕ РЕШЕНИЯ.....	6
2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВНЕШНИХ НАГРУЗОК, ЯВЛЯЮЩИХСЯ СЛУЧАЙНЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ.....	8
3. МЕТОДИКИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТНОЙ НАДЕЖНОСТИ ДЕТАЛЕЙ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ.....	17
4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ПЛОТНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ РАСЧЕТЕ ПРОЧНОСТНОЙ НАДЕЖНОСТИ ДЕТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ НА ОСНОВЕ КИНЕТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ УСТАЛОСТИ.....	31
5. ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТНОЙ НАДЕЖНОСТИ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ.....	40
6. РАЗРАБОТКА МЕТОДИК РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ.....	44
6.1. Методика расчета вероятности безотказной работы цилиндрических передач по сопротивлению контактной усталости.....	44
6.2. Методика расчета вероятности безотказной работы по сопротивлению усталости при изгибе зубьев колес передач.....	58
7. МЕТОДИКА ВЕРОЯТНОСТНОГО РАСЧЕТА ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ.....	65
8. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ ВАЛОВ ПО КРИТЕРИЮ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ.....	71
8.1. Расчет вероятности безотказной работы стального вала редуктора.....	72
8.2. Расчет вероятности безотказной работы гибкого вала винтового забойного двигателя.....	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	84