

Ракицкий, А. А. Испытания, моделирование и сертификация конструкций мобильных машин: [монография] / А. А. Ракицкий. — Минск: БНТУ, 2015. - 313, [1] с.: ил., табл. — Библиогр.: с. 300-314.

УДК 629.35.018 + 006.83.063:629.35

ББК 39

Ч/З №1 — 1 экз.

В монографии изложены методы испытаний образцов материалов и их соединений с целью определения характеристик сопротивления усталости и трещиностойкости. Рассмотрены принципы локального моделирования зон разрушения элементов конструкций. Предложены новые способы ускорения стендовых испытаний и прогнозирования усталостной долговечности деталей и узлов машин при случайном нагружении. Показаны особенности исследования нагруженности и напряженно-деформированного состояния автомобильных конструкций в условиях эксплуатации на полигоне. Особое внимание уделено компьютерному моделированию подвесок и шасси транспортных средств. Даны примеры совершенствования конструкций и технологий изготовления по результатам исследований. Проведен анализ проблемы обеспечения качества и оценки соответствия изделий установленным требованиям. Описано создание республиканского полигона для исследований, испытаний и сертификации мобильных машин и комплексной оценки их воздействия на дорожную инфраструктуру. Отражен опыт разработки систем менеджмента качества в учреждениях образования.

Предназначена для научно-педагогических работников и инженеров-исследователей в области машиностроения, а также студентов, магистрантов, аспирантов технических специальностей.

А. А. Ракицкий

ИСПЫТАНИЯ,
МОДЕЛИРОВАНИЕ И СЕРТИФИКАЦИЯ
КОНСТРУКЦИЙ МОБИЛЬНЫХ МАШИН

Минск
БНТУ
2015

Содержание

Введение.....	7
1. ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ МАТЕРИАЛОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ	9
1.1. Определение характеристик сопротивления усталости материалов с покрытиями	9
1.1.1. Выбор материалов и технологии нанесения покрытий	10
1.1.2. Описание образца и методики мониторинга трещин	12
1.1.3. Методика и результаты испытаний на кручение	16
1.1.4. Методика и результаты испытаний на растяжение-сжатие ...	25
1.1.5. Обобщение результатов.....	29
1.2. Определение характеристик сопротивления усталости сварных швов.....	30
1.2.1. Стандартизация расчетов на усталость сварных конструкций.....	31
1.2.2. Методика и результаты испытаний сварных соединений	34
1.2.3. Сравнение экспериментальных данных с нормированными кривыми усталости.....	35
1.3. Оценка трещиностойкости конструкционных сталей	38
1.3.1. Выбор и обоснование параметров образцов.....	39
1.3.2. Методика определения критического коэффициента интенсивности напряжений.....	43
1.3.3. Анализ результатов исследований.....	50
1.4. Совершенствование методов испытаний материалов	53
1.4.1. Разработка образцов и нагружающих устройств	54
1.4.2. Оценка влияния скорости деформирования на механические свойства сталей	64

2.	ИСПЫТАНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗОН РАЗРУШЕНИЯ	71
2.1.	Картеры мостов и балки осей грузовых автомобилей	71
2.2.	Рамы грузовых автомобилей	76
2.3.	Рамы карьерных самосвалов	81
2.4.	Рамы тракторных прицепов	87
2.5.	Рессоры грузовых автомобилей	90
2.6.	Совершенствование конструкций и технологий их изготовления	93
2.6.1.	Пластинчатые упругие элементы	93
2.6.2.	Тросовые элементы подвесок	97
2.6.3.	Способ изготовления осей прицепов.....	100
3.	СТЕНДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ	103
3.1.	Метод ускорения усталостных испытаний при случайном нагружении	103
3.2.	Определение уровня неповреждающих напряжений при ускоренных испытаниях	108
3.3.	Способ ускоренного испытания на усталость при блочном нагружении	118
3.4.	Воспроизведение нестационарных процессов нагружения при стендовых испытаниях с управлением от ЭВМ.....	124
3.5.	Прогнозирование эксплуатационного ресурса по результатам рандомизированных испытаний	132
3.6.	Совершенствование испытательного оборудования	153
4.	ПОЛИГОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ МАШИН.....	158
4.1.	Исследование нагруженности шасси карьерных самосвалов грузоподъемностью 45-55 тонн	158
4.2.	Оценка напряженно-деформированного состояния опасных зон рамы карьерного самосвала грузоподъемностью 130 тонн.....	167

4.3.	Исследование асимметрии напряжений и расчет долговечности рам самосвалов МАЗ.....	177
4.4.	Выбор метода схематизации нагруженности при расчетном прогнозировании ресурса несущих конструкций МАЗ.....	185
4.5.	Оценка влияния климатических условий на динамическую нагруженность несущих узлов карьерных самосвалов БелАЗ	192
5.	КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ – ВИРТУАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ	199
5.1.	Моделирование подвески	199
5.1.1.	Полуактивная подвеска заднего моста легкового автомобиля.....	199
5.1.2.	Полуактивная подвеска ведущего моста седельного тягача	212
5.1.3.	Подвеска переднего моста колесного трактора.....	228
5.1.4.	Рессорная подвеска грузового автомобиля.....	233
5.2.	Моделирование несущих конструкций.....	237
5.2.1.	Шасси карьерного самосвала	237
5.2.2.	Элементы рам карьерного самосвала	246
5.2.3.	Картер ведущего моста лесовозного тягача	250
5.3.	Разработка систем поддрессоривания	257
5.3.1.	Кабина колесного транспортного средства	257
5.3.2.	Мост мобильной машины.....	261
6.	ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И СЕРТИФИКАЦИЯ	266
6.1.	Структурно-функциональный анализ качества изделий машиностроения.....	266
6.2.	Сертификация комплектующих и одобрение типов транспортных средств.....	270

6.3. Создание республиканского полигона для исследований, испытаний и сертификации мобильных машин и комплексной оценки их воздействия на дорожную инфраструктуру	273
6.3.1. Научно-методическое обеспечение	274
6.3.2. Техничко-экономическое обоснование и проектирование	279
6.4. Система менеджмента качества дополнительного образования взрослых	284
6.5. Пирамида качества	295
Заключение	299
Литература	300