

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

Ю. А. Пикалов, В. С. Секацкий, Я. Ю. Пикалов

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИСПЫТАНИЙ

Рекомендовано федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего профессионального образования «Московский государственный технологический университет имени Н. Э. Баумана» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 (221700.62) «Стандартизация и метрология», № 05.03.01-06/51 от 12.05.2015

Красноярск
СФУ
2016

УДК 620.1(07)
ББК 30.1я73
ПЗ21

Рецензенты:

Г. С. Бутенко, начальник испытательного центра ФБУ «Красноярский ЦСМ»;

А. Ю. Сидоров, кандидат технических наук, начальник управления качеством ОАО «Красноярский электровагоноремонтный завод»

Пикалов, Ю. А.

ПЗ21 Организация и технология испытаний : учеб. пособие / Ю. А. Пикалов, В. С. Секацкий, Я. Ю. Пикалов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2016. – 258 с.
ISBN 978-5-7638-3366-9

Приведены основные понятия организации и технологии испытаний, а также методы и виды испытаний материалов и изделий. Рассмотрены вопросы планирования и автоматизации испытаний, а также раскрыты процедуры аттестации и аккредитации испытательных лабораторий.

Предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 (221700.62) «Стандартизация и метрология», а также может быть использовано преподавателями, магистрантами, аспирантами и студентами других специальностей для организации самостоятельной работы по изучению методов и процедур проведения испытаний продукции и материалов.

Электронный вариант издания см.:
<http://catalog.sfu-kras.ru>

УДК 620.1(07)
ББК 30.1я73

ISBN 978-5-7638-3366-9

© Сибирский федеральный университет, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Принятые сокращения	3
Введение	4
1. Основные понятия в области испытаний	5
1.1. Определения понятий, задачи и виды испытания продукции.....	5
1.2. Виды воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы	11
1.2.1. Климатические воздействия	12
1.2.2. Механические воздействия.....	12
1.2.3. Биологические воздействия.....	14
1.2.4. Космические воздействия	17
1.2.5. Ионизирующие и электромагнитные воздействия.....	18
1.2.6. Специальные среды	20
2. Классификация испытаний	21
2.1. Методы проведения испытаний	21
2.1.1. Физические испытания.....	21
2.1.2. Испытания с использованием моделей	23
2.2. Виды испытаний	29
2.3. Способы проведения испытаний.....	34
2.4. Многофакторные испытания	36
3. Автоматизация испытаний	39
4. Организация и проведение испытаний	46
4.1. Разработка программы испытаний.....	46
4.1.1. Требования к оформлению программы испытаний	47
4.1.2. Выбор объекта испытаний и определяемых параметров	48
4.1.3. Принцип определения условий испытаний и воздействующих факторов.....	49
4.1.4. Методика испытаний.....	51
4.1.5. Пример общих требований к составлению программы испытаний	52
4.2. Планирование испытаний	54
5. Испытания объектов на надежность	58
5.1. Общие понятия технического состояния и надежности объектов испытаний	58

5.1.1. Повреждения и отказы	60
5.1.2. Временные понятия	61
5.1.3. Количественные показатели надежности объекта как технологической системы.....	62
5.2. Определительные испытания на надежность	74
5.2.1. План [NUN]	77
5.2.2. План [NUr]	80
5.2.3. План [NUT]	81
5.3. Контрольные испытания на надежность	82
5.3.1. Испытания при одноступенчатом методе контроля	84
5.3.2. Испытания при последовательном методе контроля.....	90
5.4. Организация ускоренных испытаний	95
5.4.1. Методы ускоренных испытаний	95
5.4.2. Методика ускоренных испытаний	98
5.4.3. Виды ускоренных испытаний.....	102
5.4.4. Основные принципы ускоренных испытаний	106
6. Испытания на воздействие внешней среды	115
6.1. Испытание на теплоустойчивость.....	115
6.2. Испытание на холодоустойчивость	120
6.3. Испытание на воздействие инея и росы	121
6.4. Испытание на воздействие повышенной влажности	121
6.5. Испытание на воздействие атмосферного давления.....	124
6.6. Испытание на воздействие солнечного излучения	127
6.7. Испытание на воздействие пыли.....	128
6.8. Испытание на воздействие плесневых грибов.....	130
6.9. Испытание на воздействие повышенного гидростатического давления.....	132
6.10. Испытание на воздействие соляного тумана	133
6.11. Испытание на внешние воздействия воды	134
6.12. Испытание на ветроустойчивость	137
6.13. Испытание на герметичность.....	138
7. Механические и технологические испытания	143
7.1. Механические испытания изделий	143
7.1.1. Испытания на растяжение.....	143
7.1.2. Испытание на сжатие	166
7.1.3. Испытание на изгиб	169
7.1.4. Испытание на кручение.....	171
7.1.5. Испытание на срез	173
7.2. Испытания материалов.....	175
7.2.1. Испытания на длительную прочность и ползучесть.....	175

7.2.2. Испытания на циклические нагрузки	178
7.2.3. Испытания на ударные нагрузки.....	204
7.2.4. Испытание на износ.....	217
7.2.5. Стойкостные испытания металлорежущего инструмента	217
7.3. Методы определения твердости	221
7.3.1. Методы измерения твердости при статическом нагружении	222
7.3.2. Методы определения твердости при динамическом нагружении	230
7.3.3. Прочие методы определения твердости	232
7.3.4. Возможности пересчета показателей твердости	233
8. Аттестация и аккредитация испытательных лабораторий	235
8.1. Порядок и виды аттестации испытательного оборудования.....	235
8.2. Аккредитация испытательных лабораторий.....	241
Заключение.....	244
Библиографический список.....	245
Приложения.....	247