

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

А.В. Куприянов

**Организация аудиторной самостоятельной
работы по дисциплине «Организация и технология
испытаний»**

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология

Оренбург
2018

УДК - 620.1 (53.082)

ББК 65.28-21я7

К92

Рецензент – кандидат экономических наук, доцент Косых Д.А.

К 92

Куприянов А.В.

Организация аудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Организация и технология испытаний»: методические указания/ А.В. Куприянов, Оренбургский гос. ун-т – Оренбург: ОГУ, 2018. – 51 с.

В настоящих методических указаниях изложены основные теоретические положения для проведения практических занятий по дисциплине «Организация и технология испытаний».

Методические указания предназначены для организации самостоятельной аудиторной работы обучающихся очной формы обучения по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, при изучении дисциплины «Организация и технология испытаний».

УДК 620.1 (53.082)

ББК 65.28-21я7

© Куприянов А.В.,

© ОГУ, 2018

Содержание

Введение	6
1 Виды испытаний	8
1.1 Вопросы.....	8
1.2 Основные понятия.....	8
1.3 Задание	9
1.4 Варианты заданий:	10
2 Классификация испытаний.....	11
2.1 Вопросы.....	11
2.2 Основные понятия.....	11
2.3 Задание	12
2.4 Варианты заданий	13
3 Испытание на разных стадии функционирования продукции	15
3.1 Вопросы.....	15
3.2 Основные понятия.....	15
3.3 Задание	17
3.4 Варианты заданий	17
4 Категории и этапы испытаний	19
4.1 Вопросы.....	19
4.2 Основные понятия.....	19
4.3 Задание	20
4.4 Варианты заданий	21
5 Механические и климатические испытания.....	23
5.1 Вопросы.....	23
5.2 Основные понятия.....	23
5.3 Задание	25
5.4 Варианты заданий	25
6 Контроль геометрических параметров.....	27
6.1 Вопросы.....	27
6.2 Основные понятия.....	27

6.3 Задание	28
6.4 Варианты заданий	28
7 Испытания на надежность.....	30
7.1 Вопросы.....	30
7.2 Основные положения.....	30
7.3 Задание	32
7.4 Варианты заданий	32
8 Оборудование для испытаний.....	34
8.1 Вопросы.....	34
8.2 Основные понятия.....	34
8.3 Задание	35
8.4 Варианты заданий	36
9 Испытание продукции и их оформление.....	38
9.1 Вопросы.....	38
9.1 Основные понятия	38
9.2 Задание	40
9.3 Варианты заданий.....	40
10 Структура ОТК. Распределение обязанностей.....	42
10.1 Вопросы.....	42
10.2 Основные понятия.....	42
10.3 Задание	43
10.4 Варианты заданий	43
11 Анализ типовых процессов технического контроля	45
11.1 Вопросы.....	45
11.2 Основные понятия.....	45
11.3 Задание	46
11.4 Варианты заданий	46
12 Контроль дефектов.....	48
12.1 Вопросы.....	48
12.2 Основные понятия.....	48
12.3 Задание	49

12.4 Варианты заданий	49
Список используемых источников	51

Введение

Качество в современной рыночной экономике является главным фактором, который влияет на конкурентоспособность выпускаемой предприятием, определяет жизнеспособность данного предприятия. Современный этап научно-технического прогресса характеризуется ускорением темпов развития науки и техники и все больше тесной их взаимодействием и влиянием на промышленное производство.

Целью изучения дисциплины «Технология и организация испытаний» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в указанных областях деятельности с целью обеспечения высокой эффективности работы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

иметь представление о целях и задачах проведения испытаний; знать основные понятия и определения в области теории измерений, классификацию испытаний, виды контроля и испытаний, порядок проведения сертификационных испытаний; иметь навыки использования основ организации и проведения испытаний, а также должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;

определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля; разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений;

участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;

проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации;

участвовать в работах по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; в проведении аккредитации органов по сертификации, измерительных и испытательных лабораторий;

принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования.

1 Виды испытаний

1.1 Вопросы

Основные цели, задачи, объекты испытаний:

- классификация качества продукции;
- показатели качества.

Категории испытаний продукции:

- этапы подготовки и проведение испытаний;
- методы испытаний.

1.2 Основные понятия

По мере развития научно-технического процесса проблема повышения технического уровня и качества продукции, её надежности и долговечности приобретают все более острый характер. Одним из основных условий её успешного решения являются обеспечение объективной оценки достигнутого технического уровня и качества продукции на всех стадиях от производства и заканчивая эксплуатацией.

Проведение испытаний на разных стадиях жизненного цикла продукции позволяет:

- на стадии исследования и проектирования – оценить степень совершенства новых проектных решений;
- на стадии изготовления продукции – оценить технический уровень изготовления продукции;
- на стадии обращения и потребления – оценить действительные значения показаний качества продукции в реальных условиях её применения.

Испытания являются неотъемной частью взаимоотношений заказчика и изготовителя продукции, предприятия - изготовителя конечной продукции и предприятий - смежников, поставщика и потребителя.

Разновидностью контроля является испытание продукции - экспериментальное определение количественных и качественных характеристик свойств объекта.

В систему испытаний входят следующие основные элементы:

- объект;
- категория испытаний;
- средства, испытательное оборудование;
- нормативно-техническая документация;

Последовательность подготовки и проведения испытаний можно представить в виде следующих основных этапов:

- составление планов проведения испытаний;
- разработка программы испытаний;
- подготовка оборудования и средств измерений;
- разработка методики испытания;
- отбор образцов;
- проведение испытаний;
- обработка данных;
- принятие решений.

Методика испытаний разрабатываются, отдельно для различных видов испытаний и предусматривают определение одного или нескольких показателей, установленных в программе испытаний, а также всех необходимых для этого характеристик объекта и условий испытаний.

1.3 Задание

При выполнении практической работы студент должен уметь определить цели и задачи к объекту испытаний, классифицировать показатели качества, назначить категорию испытаний.

При определении вышеуказанных критериев студент определяет вид испытания, разрабатывает методику проведения испытания.

1.4 Варианты заданий

Вариант №1

Классифицировать функциональные испытания.

Определить вид испытания, составить этапы и методику испытаний.

Вариант №2

Классифицировать конструктивные испытания.

Определить вид испытания, составить этапы и методику испытаний.

Вариант №3

Классифицировать механическую эффективность.

Определить вид испытания, составить этапы и методику испытаний.

Вариант №4

Классифицировать состав и структуру продукции.

Определить вид испытания. составить этапы и методику испытаний.

Вариант №5

Классифицировать испытания на надежность.

Определить вид испытания. составить этапы и методику испытаний.

Вариант №6

Классифицировать испытания на безопасность, эстетику, эргономику.

Определить вид испытания, составить этапы и методику испытаний.

2 Классификация испытаний

2.1 Вопросы

Виды испытаний продукции.

Цели и задачи испытаний.

Типичные и инспекционные испытания

Цель - в данной работе студент обязан научиться определять виды испытаний продукции. Четко прорабатывать систему испытаний, в которую входят основные элементы продукция, виды испытаний, нормативно-техническая документация, средства для проведения испытаний и измерений, исполнитель испытаний.

2.2 Основные понятия

Разновидностью контролирует испытания продукции - экспериментальное определение количественных и качественных характеристик продукции. Учитывая то, что испытания продукции - это разновидность контроля, им также присущ системный подход. В систему испытаний входят следующие основные элементы: продукция, категория испытаний, нормативно-техническая документация на испытания.

Виды испытаний:

На стадиях жизненного цикла продукции - исследовательские, доводочные, квалификационные, периодические, типовые, инспекционные.

Уровень проведения - Государственный, межведомственный, ведомственный.

Место проведения испытаний - лабораторные, стендовые, на местности.

Время (период) - нормальные, ускоренные.

По внешним воздействиям - механические, климатические, биологические, радиационные, электромагнитные, электрические, влияние агрессивной среды.

По характеристикам - функциональные на надежность, на работоспособность, на безопасность, на транспортировку, на ремонтпригодность, на унификацию.

По результатам испытаний - не разрушающий и разрушающий контроль.

Исследовательские испытания при необходимости проводят на любых стадиях жизненного цикла продукции, для изучения провозждения изделия при той или иной внешней факторе влияния (ЗФВ), или если нет необходимого объема информации.

Доводочные испытания проводят на стадии разработки для оценки влияния вносимых в техническую документацию изменений, чтобы обеспечить достижение заданных значений показателей качества продукции.

Приемочные испытания проводят для определения целесообразности и возможности постановки продукции на производство.

Квалификационные испытания проводят в следующих случаях: при оценке готовности предприятия к выпуску конкретной серийной продукции, если изготовители опытных образцов и серийной продукции разные, поставки продукции по лицензии.

Периодические испытания предназначены для продукции устойчивого серийного производства. При их проведении контролируют значения показателей, которые зависят от стабильности технологического процесса, но не проверяются при приемосдаточных испытаниях.

2.3 Задание

Практические занятия по видам испытаний продукции или изделий должны научить студента правильному определению параметров испытания

изделия, классифицировать средства контроля необходимы для проведения измерения по типу и виду.

После завершения работы студент обязан сделать вывод по работе, в котором он обосновывает свой выбор испытательных средств подлежащих методики испытаний согласно варианту.

Знать: виды испытаний в зависимости от стадии жизненного цикла продукции, последовательность подготовки и проведения испытаний, составление методики испытаний.

Уметь: определить виды испытаний, разрабатывать программы испытаний, проводить аттестацию испытательного оборудования, разрабатывать методики испытаний.

2.4 Варианты заданий

Вариант №1

Испытания на стадии исследований.

В каких случаях проводят Государственные испытания.

Сертификационные испытания.

Вариант №2

Испытания на стадии разработки.

Типовые испытания.

Инспекционные испытания.

Вариант №3

Испытания на стадии производства.

Нормальные и ускоренные испытания.

Место проведения испытаний.

Вариант №4

Испытания на стадии эксплуатации.

Виды испытаний по внешним воздействиям.

Испытание на функциональность.

Вариант №5

Механические испытания.

Испытания на работоспособность.

Описать разрушающие и не разрушающие виды испытаний.

3 Испытания на разных стадиях функционирования продукции

3.1 Вопросы

Испытания в процессе функционирования.

Испытания продукции на стадии объема и потребления.

Свойства продукции.

Цель - предоставить студентам навыки контроля за системой испытаний в процессе функционирования продукции, аттестованных лабораториях, внутренних испытаний промышленным персоналом, научить студентов проводить анализ факторов, влияющих на качество продукции, классифицировать их, а также влиять на технологический процесс для дальнейшего его стабилизация.

3.2 Основные понятия

Свойства продукции еще не дают возможность судить о пригодности ее к использованию по назначению. Нужно знать их количественную или качественную характеристику. Причем разные виды продукции имеют различные признаки, характеризующие ее качество. Признаки продукции подразделяются на качественные и количественные.

Показатели качества продукции в зависимости от характера задач по оценке уровня ее качества являются базовыми, однако при эксплуатации и потреблении качество не всегда соответствует требованиям потребителя, обязательно требует испытаний в процессе потребления.

Таковыми испытаниями являются долговечность, безотказность, ремонтпригодность, сохранность, срок хранения.

Объект может перейти в предельное состояние, оставаясь работоспособным, если, например, его дальнейшее применение по назначению станет недопустимым по требованиям безопасности, экономичности, эффективности и безвредности.

Исправное состояние - это состояние продукции, при котором он соответствует всем требованиям технической нормативной и конструкторской документации.

Неисправное состояние - это состояние продукции, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и конструкторской документации.

Имеют место также понятие работоспособное и неработоспособное состояние.

Предельное состояние - это состояние продукции, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление его к исправному или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

Данные понятия охватывают основные технические состояния продукции. Каждое характеризуется совокупностью значений параметров, описывающих состояние продукции, и качественных признаков, для которых не применяют количественные оценки.

Переход продукции из одного состояния в другое происходит в результате повреждения или отказа.

Для технологических систем под нетрудоспособным состоянием понимают состояние, при котором значение хотя бы одного параметра и показателя качества изготовления продукции, производительность, материальные и стоимостные затраты на изготовление продукции не соответствует требованиям нормативно-технической, конструкторской, технологической документации.

В сложной продукции возможно большое распределение состояний продукции с выделением промежуточных состояний со сниженным уровня качества функционирования.

Переход продукции в предельное состояние (исчерпание ресурса) вызывает временное или окончательное прекращение применения продукции по назначению.

3.3 Задание

В данной практической работе студент обязан знать процедуры, связанные с испытанием продукции на ее различных стадиях в процессе потребления. Решать в каком состоянии находится продукция в процессе потребления и объема.

По завершении работы студент обязан сделать вывод, в котором отразит, как испытание продукции будет влиять на стабильность производства в части качества продукции, к каким последствиям может привести неверный выбор показателей качества несвоевременное вмешательство в технологический процесс, указывает какие оценки качества он использовал.

Знать: порядок классификации испытаний продукции, показатели назначения, надежности, технологичности, транспортабельности, стандартизации и унификации, безопасности, экологии.

Уметь: правильно классифицировать испытания продукции, назначать те испытания, которые способны характеризовать основные наиболее важные свойства продукции с учетом условий ее применения.

3.4 Варианты заданий

Вариант №1

Определить свойства продукции.

Испытание в процессе потребления.

Вариант №2

Свойства технологических систем.

Описать предельное состояние продукции.

Вариант №3

Группа показателей качества продукции на работоспособность.

Основные технические состояния продукции.

Базовые оценки применения при испытаниях продукции.

Вариант №4

Охарактеризуйте, на которые признаки подразделяется продукция.

Группа показателей качества продукции сберегательного использования.

Конструктивные показатели назначения.

Вариант №5

Описать продукцию в состоянии отказа и повреждения.

Функциональные показатели назначения.

Показатели технической эффективности.

4 Категории и этапы испытаний

4.1 Вопросы

Категории испытаний продукции.

Этапы подготовки и проведения испытаний.

Методы испытаний.

Цель - в данной работе студент обязан научиться определять категории испытаний продукции. Четко прорабатывать систему испытаний, в которую входят основные элементы продукция, категория испытаний, нормативно-техническая документация, средства для проведения испытаний и измерений, исполнитель испытаний.

4.2 Основные понятия

Разновидностью контроля является испытание продукции - экспериментальное определение количественных и качественных характеристик продукции. Учитывая то, что испытания продукции - это разновидность контроля, им также присущ системный подход. В систему испытаний входят следующие основные элементы: продукция, категория испытания, средства для проведения испытаний и измерений, исполнитель испытаний, нормативно-техническая документация на испытания.

В зависимости от стадии жизненного цикла продукции проводятся следующие испытания;

На стадии исследований - исследовательские;

На стадии разработки - доводочные, предварительные, приемочные;

На стадии производства квалификационные, приемосдаточные, периодические, типовые, сертификационные, инспекционные;

На стадии эксплуатации - подконтрольная эксплуатация, эксплуатационные, периодические, инспекционные.

Последовательность подготовки и проведения испытаний можно представить в виде следующих основных этапов:

- составление годовых и квартальных планов испытания продукции;
- разработка программы испытаний;
- подготовка имеющегося, а при необходимости проектирования и изготовления средств испытаний;
- аттестация испытательного оборудования, включая проверку средств измерений;
- разработка методики испытаний и их аттестация;
- отбор образцов для испытаний;
- проведение испытаний в соответствии с программой и методикой;
- исследование результатов испытаний;
- обработка данных испытаний;
- принятие решений по результатам испытаний.

Методики испытаний разрабатываются отдельно для разных видов испытаний и предусматривают определение одного или нескольких показателей, установленных в программе испытаний, а также все необходимые для этого характеристик изделия и условий испытаний.

4.3 Задание

Практические занятия по видам испытаний продукции или изделий должны научить студента правильному определению параметров испытания изделия, классифицировать средства контроля необходимы для проведения измерения по типу и виду.

Рассмотреть этапы подготовки, проведения испытаний и составления методики испытаний.

После завершения работы студент обязан сделать вывод по работе, в котором он обосновывает свой выбор испытательных средств подлежащих методики испытаний согласно варианту.

Знать: категории испытаний в зависимости от стадии жизненного цикла продукции, последовательность подготовки и проведения испытаний, составление методики испытаний.

Уметь: составлять план испытаний, разрабатывать программы испытаний, проводить аттестацию испытательного оборудования, разрабатывать методики испытаний.

4.4 Варианты заданий

Вариант №1

Испытание на стадии исследований.

Составление годовых и квартальных планов.

Указать геометрические параметры изделия.

Вариант №2

Испытание на стадии разработки.

Разработка программы испытаний.

Рассмотреть признаки СК.

Вариант №3

Типы и виды средств контроля.

Испытание на стадии производства.

Аттестация испытательного оборудования.

Вариант №4

Испытание на стадии эксплуатации.

Разработка методики испытаний.

Методы определения геометрических параметров.

Вариант №5

Отбор образцов для испытаний.

Исследование результатов испытаний.

Обработка данных испытаний.

5 Механические и климатические испытания

5.1 Вопросы

Классификация внешних воздействующих факторов (ВВФ):

- деление ВВФ на планы;
- группы и виды воздействующих факторов;

Оборудование для механических испытаний.

Оборудование для климатических испытаний.

5.2 Основные понятия

Внешние воздействующие факторы – это явления или процессы внешние по отношению к изделию или его составным частям, которые вызывают или могут вызвать ограничения или потерю работоспособности изделия в процессе эксплуатации.

В зависимости от характера воздействия на изделия все ВВФ делятся на классы:

- механические;
- климатические;
- биологические;
- радиационные;
- электромагнитные;
- термические;
- специальные среды.

Классы в свою очередь делятся на группы и виды:

1) механические – содержат шесть групп (колебания, удар, ускорение, давление, сила, поток);

2) климатические – содержат десять групп (атмосферное давление, температура, влажность, осадки, туман, пыль, солнечное излучение, воздушный поток, коррозионная среда, лед-снег);

3) биологические – содержат три группы (растения, беспозвоночные животные, позвоночные животные);

4) радиационные – содержат одну группу - ионизирующие излучения;

5) электромагнитные – содержат две группы (электрический ток, электромагнитное поле);

6) термические – содержат две группы (тепловой удар, нагрев);

7) специальные среды – содержат четыре группы (кислотно-щелочная среда, масла и смазки, топливо, специальные среды).

Механические испытания служат для определения механических воздействий, используют оборудование следующей классификации:

- машины для статических испытаний;
- оборудование для испытаний на удар и постоянное ускорение;
- вибростенды;
- оборудование для испытаний при воздействии качки, наклона тряски;
- оборудование для комбинированных механических испытаний.

Испытания на воздействие климатических факторов проводят для проверки работоспособности и сохранения внешнего вида изделий в пределах установленных НТД.

Оборудование для испытаний на воздействие климатических факторов можно квалифицировать следующим образом:

- оборудование для испытаний на воздействие атмосферного давления;
- оборудование для испытаний на воздействие температур;
- оборудование для испытаний на воздействие влажности;
- оборудование для испытаний на воздействие песка;
- оборудование для комбинированных климатических испытаний.

5.3 Задание

Целью данной работы заключается в том, что студент должен определить на какие виды продукции необходимо применить те или иные виды механических и климатических испытаний, а так же указать и перечислить оборудование, на котором будут проводиться испытания.

5.4 Варианты заданий

Вариант № 1

Указать виды продукции, для которых необходимы механические испытания.

Применяемое оборудование для проведения механических испытаний.

Вариант № 2

Указать виды продукции, для которых необходимы климатические испытания.

Применяемое оборудование для проверки климатических испытаний.

Вариант № 3

Указать виды продукции, для которой необходимы биологические испытания.

Каким образом проводятся биологические испытания.

Вариант № 4

Какая продукция проходит радиационные испытания.

Проведение радиационных испытаний.

Вариант № 5

Виды продукции, подвергающиеся электромагнитным испытаниям.

Оборудование, применяемое для проведения электромагнитных испытаний.

Вариант № 6

В каких случаях проводятся технические испытания.

Оборудование, применяемое для проведения технических испытаний.

Вариант № 7

Указать специальные среды и область их применения.

Порядок и условия проведения испытаний в специальных средах.

6 Контроль геометрических параметров

6.1 Вопросы

Геометрические параметры:

- признаки средств контроля (СК);
- типы и виды СК;

Классификация СК:

- по виду геометрических величин;
- средств контроля углов, контуров линейных размеров;
- автоматических, автоматизированных средств контроля, калибры.

6.2 Основные понятия

Средства контроля (СК) классифицируют по следующим признакам:

- по типу и виду контролируемых величин;
- по конструктивным особенностям;
- по способу измерения различают СК абсолютные и относительные

(которые, в свою очередь, можно подразделить на прямые, разностные и косвенные); контактные и бесконтактные; статические, кинематические и динамические; под статическими понимают такие способы ТК, при которых ни объект контроля, ни элементы измерительного устройства не соответствуют во время измерения каких-либо перемещений; к кинематическим способам ТК относят измерения, при которых измеряемый объект или элементы измерительного прибора перемещаются, но скорости измерительных перемещений малы и практически постоянны за время проверки; при динамических измерениях эти скорости относительно велики, а возникающие в процессе измерений ускорения существенно влияют на результаты контроля;

- по месту расположения СК относительно средств технологического оснащения или объекта (наружные, встроенные и комбинированные);

- по сложности и составу элементов конструкции (инструмент, приборостроение, прибор и оборудование);
- по степени механизации и автоматизации (ручные, механизированные, полуавтоматические и автоматические)

6.3 Задание

Практические занятия при контроле геометрических параметров изделий должны научить студента правильному определению параметров изделия, классифицировать средства контроля необходимые для проведения измерения по типу и виду.

Рассмотреть возможность применения и внедрения автоматических, автоматизированных средств контроля, применения шаблонов, калибров.

6.4 Варианты заданий

Вариант №1

Указать геометрические параметры изделия.

При измерении какой продукции, применяются линейные СК?

В каких случаях применяются автоматические средства контроля?

Вариант №2

Рассмотреть признаки СК.

При измерении какой продукции применяются угловые меры?

В каких случаях применяются статические СК?

Вариант №3

Типы и виды средств контроля.

Приборы, используемые при проведении контрольных измерений.

Применение полуавтоматических средств контроля. Особенности их применения.

Вариант №4

Методы определения геометрических параметров.

Рассмотреть и классифицировать автоматические средства контроля.

Применение шаблонов, калибров. Особенности применения шаблонов, калибров.

Вариант №5

Средства контроля как метод определения параметров изделия по видам.

Ручные способы контроля их виды и классификация.

Классификация автоматических средств контроля.

7 Испытания на надежность

7.1 Вопросы

Методы оценки надежности:

- количественная оценка надежности;
- свойства исследования объекта: безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость.

Методы испытания на надежность:

- признаки возникновения отказов;
- технические задания к требованиям испытаний на надежность.

7.2 Основные положения

Надежность – это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

Надежность является сложным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения определяется, в свою очередь сочетанием таких свойств, как безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость.

Качественно оценить такое свойство можно оценить только количественно.

Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение определенно времени или наработки.

Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния.

Ремонтопригодность – свойство объекта сохранять и восстанавливать работоспособное состояние.

Сохраняемость – свойство объекта сохранять значение показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после годности в течение и после хранения и транспортирования.

Признаками возникновения отказа являются недопустимые изменения признаков работоспособности:

- выход значений параметров за пределы допуска;
- нарушение признаков нормальной работы.

В зависимости от характера требований к надежности, сформулированных в техническом задании на вновь разрабатываемые изделия, применяют различные методы проведения испытаний на надежность. Основными из них являются определительные и контрольные.

Определительные испытания – испытания, в результате которых определяют числовые значения показателей надежности.

Контрольные испытания – испытания, в результате которых устанавливают, что значение показателей надежности испытываемого изделия не ниже (не выше) некоторого значения с определенной вероятностью.

Основными этапами испытаний на надежность как определительных, так и контрольных является следующее:

Планирование, организация и проведение испытаний и обработка полученной информации.

Как контрольные, так и определительные испытания на надежность требуют длительного времени. В целях сокращения временных и натуральных затрат в ряде случаев проводят ускоренные испытания.

Ускоренными испытаниями на надежность называют испытания, позволяющие оценить требуемые характеристики надежности в более короткие сроки.

7.3 Задание

В данной практической работе студент должен научиться определять оценочные показатели надежности, дать определение свойствам исследования объекта, определить признаки возможных отказов, классифицировать их по категориям.

При описании указанных исследований уметь составить техническое задание, определить показатели объекта при исследовании его на надежность

7.4 Варианты заданий

Вариант №1

Сформировать требования к надежности будущего изделия.

Характеристика отказов продукции по категории.

Вариант №2

Распределить требования к надежности между составными частями и комплектующими элементами будущего изделия.

Составление технического задания для проведения испытания на надежность комплектующих.

Вариант №3

Сравнить надежность различных деталей.

Составление технического задания для проведения испытания на надежность различных деталей.

Вариант №4

Оценить эффективность различных методов повышения надежности.

Составление технического задания для проведения испытания на долговечность.

Вариант №5

Порядок определения срока службы и оценка возможных гарантий.

Составление технического задания для проведения испытания на ремонтпригодность.

Вариант №6

Исследование безотказности и долговечности как свойства продукции.

Составление технического задания для проведения испытания на сохраняемость.

Вариант №7

Исследование ремонтпригодности и сохраняемости объекта.

Порядок проведение технических заданий, отчет о проведенных испытаниях.

8 Оборудование для испытаний

8.1 Вопросы

Оборудование для механических испытаний.

Оборудование для климатических испытаний.

Порядок подготовки оборудования для проведения испытаний.

Цель - научить студентов определять оборудования для проведения испытаний, а также правильно пользоваться им, определять последовательность и проведения испытаний.

8.2 Основные понятия

Механические испытания служат для определения механических свойств материалов и изделий.

В зависимости от воспроизводимых, влияющие факторов группы и вида функциональных испытаний, оборудование для механических испытаний, можно классифицировать следующим образом:

- машины для статических испытаний: на растяжение, на сжатие, на кручение, универсальные для испытания на растяжение, изгиб, срез, сжатие;
- оборудование для испытания на удар и постоянное ускорение: копры маятниковые, копры с платформой падающего устройства ударные, центрифуги, устройства линейного ускорения, платформы сейсмические;
- вибростенды для испытаний при синусоидальных колебаниях: механические, гидравлические, пневматические, электромагнитные;
- оборудование для испытаний при воздействии наклона и тряски: стенд транспортной тряски, стенды для испытаний наклонностей;
- оборудование для комбинированных механических испытаний.

Испытания на воздействие климатических факторов проводят для проверки работоспособности и сохранения внешнего вида изделий в пределах, установленных в нормативно-технической документации, в условиях или после воздействия климатических факторов.

В зависимости от воспроизводимых факторов, влияющих и вида функциональных испытаний испытательное оборудование для испытаний на воздействие климатических факторов можно классифицировать следующим образом:

- оборудование для испытаний на воздействие атмосферного давления: камеры избыточного атмосферного давления, камеры пониженного атмосферного давления;

- оборудование для испытаний на воздействие влажности, осадков: камеры влажности, камеры относительной пониженной влажности, камеры соляного тумана, камеры дождя

- оборудование для испытаний на воздействие температур: камера тепла, камера холода;

- оборудование для испытаний на воздействие песка, пыли;

- оборудование для комбинированных климатических испытаний: оборудование, воспроизводит два и более климатических факторов.

Применяемые средства испытаний, контроля и измерений должны иметь характеристики, соответствующие требованиям нормативно-технической документации на изделие, испытательные режимы и необходимую точность измерения создаваемых режимов и контролируемых параметров изделия.

8.3 Задание

Цель данной работы заключается в том, что студент должен уметь применять средства испытаний, контроля и измерений, определить возможность возникновения скрытых дефектов, правильно применить методы

и способы определения отклонения от заданных технических условий и нормативной документации, а так же требований предъявляемых заказчиком.

После проведения занятия студент обязан иметь навыки правильно, принимать решения по применению средств испытаний и уметь применять приборы для обнаружения дефектов.

Знать: виды испытательного оборудования, уметь их использовать в зависимости от потребностей нормативно-технической документации.

Уметь: классифицировать дефекты, сделать выбор необходимого оборудования провести необходимые испытания.

8.4 Варианты заданий

Вариант №1

Разновидность дефектов.

Оборудование для механических испытаний.

Испытания на воздействие климатических факторов.

Вариант №2

Машины для статических испытаний.

Средства испытаний, контроля и измерений.

Оборудование для испытаний на воздействие атмосферного давления.

Вариант №3

Оборудование для испытаний на удар и постоянное ускорение.

Оборудование для испытаний на воздействие температур.

Последовательность подготовки и проведения испытаний.

Вариант №4

Оборудование для испытаний при синусоидальных колебаниях.

Конструктивные дефекты.

Оборудование для испытаний на воздействие влажности, осадков.

Вариант №5

Производственные дефекты.

Оборудование для комбинированных механических испытаний.

Оборудование для комбинированных климатических испытаний

9 Испытание продукции и их оформление

9.1 Вопросы

Основные цели, задачи, объекты испытаний:

- классификация качества продукции;
- показатели качества.

Категории испытаний продукции:

- этапы подготовки и проведения испытаний;
- методы испытаний.

Цель - научить студента правильно классифицировать и устанавливать виды испытаний производственной продукции в связи с показателями качества продукции

9.1 Основные понятия

По мере развития научно-технического процесса проблема повышения технического уровня и качества продукции, ее надежности и долговечности приобретают все более острый характер. Одним из основных условий ее успешного решения является обеспечение объективной оценки достигнутого технического уровня и качества продукции на всех стадиях от производства и заканчивая эксплуатацией.

Проведение испытаний на различных стадиях жизненного цикла продукции позволяет:

- на стадии исследования и проектирования - оценить степень совершенства новых проектных решений;
- на стадии изготовления продукции - оценить технический уровень производства продукции;

- на стадии обращения и потребления - оценить действительные значения показаний качества продукции в реальных условиях ее применения.

Испытания есть - отдельная часть взаимоотношений заказчика и изготовителя продукции, предприятия-изготовителя конечной продукции и предприятия-смежников, поставщика и потребителя.

Разновидностью контроля является испытание продукции - экспериментальное определение количественных и качественных характеристик свойств объекта.

В систему испытаний входят следующие основные элементы:

- объект;
- категория испытаний;
- средства, испытательное оборудование;
- нормативно-техническая документация.

Последовательность подготовки и проведения испытаний можно представить в виде следующих основных этапов:

- составление планов проведения испытаний;
- разработка программы испытаний;
- подготовка оборудования и средств измерений;
- разработка методики испытания;
- отбор образцов;
- проведение испытаний;
- обработка данных;
- принятие решений.

Методика испытаний разрабатываются отдельно для разных видов испытаний и предусматривают определение одного или нескольких показателей, установленных в программе испытаний, а также все необходимые для этого характеристик объекта и условий испытаний.

9.2 Задание

При выполнении практической работы студент должен уметь определить цели и задачи к объекту испытаний, классифицировать показатели качества, назначить категорию испытаний.

При определении вышеуказанных критериев студент определяет вид испытания, разрабатывают методики проведения испытания.

После практической работы студент будет иметь навыки по формированию последовательности проведения испытаний на различных стадиях жизненного цикла продукции

Знать: виды испытаний подготовку и проведение, методы испытаний

Уметь: установить задачи, цели, планирование, составление методик проведения испытаний, анализировать и подводить итоги результатов.

9.3 Варианты заданий

Вариант №1

Классифицировать функциональные испытания.

Определить вид испытания и составить этапы и методика испытаний.

Вариант №2

Классифицировать конструктивные испытания.

Определить вид испытания и составить этапы и методика испытаний.

Вариант №3

Классифицировать механическую эффективность.

Определить вид испытания и составить этапы и методика испытаний.

Вариант №4

Классифицировать состав и структуру продукции.

Определить вид испытания и составить этапы и методика испытаний.

Вариант №5

Классифицировать испытания на надежность.

Определить вид испытания и составить этапы и методика испытаний.

Вариант №6

Классифицировать испытания на безопасность, эстетику, эргономику.

Определить вид испытания и составить этапы и методика испытаний.

10 Структура ОТК. Распределение обязанностей

10.1 Вопросы

Структура ОТК.

- цикл Деминга, контроль ОТК в цикле;
- виды деятельности.

Распределение обязанностей службы технического контроля

- требования к службе ОТК (полномочия, обязанности);
- подчиненность, распределение обязанностей, штат ОТК;
- положение о службе ОТК.

10.2 Основные понятия

Для обеспечения предприятия качественным выпуском продукции, современная служба контроля качества должна официально быть наделена двумя основными способностями: во-первых, давать гарантию качества фирменных товаров, и во-вторых, способствовать достижению оптимальных затрат на обеспечения качества этих товаров.

Для выполнения этих задач службе контроля качества должны быть переданы следующие три основные обязанности:

- современная служба контроля качества несет экономическую ответственность, согласно которой контроль качества вносит основной и непосредственный вклад в выпуск и сбыт продукции;

- служба контроля качества несет регулярную ответственность, согласно которой контроль качества на предприятии стоит во главе разработки надежной системы комплексного управления качеством, которая обеспечивает надлежащее качество продукции;

- служба контроля качества несет техническую ответственность, предусматривающую осуществление оперативного контроля и принятие основных мер по обеспечению качества продукции;

Эти три обязанности, связанные с улучшением обеспечения качества продукции, необходимой работой, которую должны выполнять современные службы контроля качества для позитивного решения вопросов качества.

Структура, охватывающая обязанности по качеству всех работников фирмы с учетом четырех направлений деятельности по контролю качества, представляет собой организационные воплощение официальной политики фирмы в области качества.

10.3 Задание

При проведении практических занятий студент индивидуально должен рассмотреть деятельность службы в цикле «Деминга».

Указав графически цикл «Деминга» в литейном варианте, от «маркетинга», последовательно указав все элементы цикла, до «утилизации» определит те элементы цикла, на которые влияет служба ОТК.

Далее указать виды деятельности входной контроль, операционный контроль, приемочный контроль, контроль обратной связи.

10.4 Варианты заданий

Вариант №1

Предприятие разрабатывает изначально новую продукцию.

Особенности при разработке новой продукции.

Разработка положения о службе ОТК.

Вариант №2

Предприятие изготавливают продукцию постоянно.

Взаимодействие ОТК со службами предприятия и влияние ОТК на процесс изготовления продукции.

Требования к службе ОТК.

Вариант №3

Продукция изготавливается с конструктивными изменениями и дополнениями в технологическую документацию.

ОТК в указанном процессе. Влияние.

Структура ОТК, обязанности работников службы.

11 Анализ типовых процессов технического контроля

11.1 Вопросы

Системно-структурные элементы технического контроля:

- элементы системы ТК;
- объекты контроля;
- методы контроля;
- средства контроля;
- исполнители контроля;
- планы контроля;

Типовые процессы контроля.

11.2 Основные понятия

Под возможностями технологического процесса понимаются его возможности обеспечить установленные показатели качества при данных факторах и при нормальных условиях производства.

Методики разработки технологических процессов разрабатываются на основе принципов системности и детализации по уровням элементов технологического контроля, типизации технологических процессов, избирательности категорий требований к структуре элементов ТК и оптимизации затрат времени и средств на проектирование и осуществление технологии ТК.

В службе технического контроля выделяют подсистемы: технологии контроля качества, рассматриваемую как множество процессов ТК, и организации контроля качества, рассматриваемую как множество форм и организационных структур ТК. Первая подсистема органически связана с технологией машиностроения и является её составной частью; вторая отношения к организации производства.

Каждая из этих подсистем на нижестоящем уровне является системой. Система технологии контроля качества может быть представлена в виде модели, содержащей элементы системы, её характеристики и отражающей связи с системой управления качеством продукции и технологией производства изделий. Элементами и характеристиками службы технического контроля являются: объекты, методы, технические средства, документация, состав исполнителей контроля, планы контроля, размещение элементов системы и процессы технологического контроля.

11.3 Задание

В данной практической работе студент должен научиться проводить анализ технологических процессов в части их контроля. В своей работе студент определяет структуру элементов системы, согласно варианта, классифицирует объект, методы контроля продукции, назначает исполнителей.

По результатам исследования составляется план контроля.

Рассматриваются и анализируются типовые технологические процессы. При рассмотрении типовых процессов студент должен использовать виды контроля, применяемые в системе, а также составить план контроля для технологического процесса по своему варианту задания.

11.4 Варианты заданий

Вариант №1

Рассмотреть объекты систем контроля.

План технологического контроля на стадии испытания.

Вариант №2

Рассмотреть методы контроля.

План технического контроля технологической системы и оборудования.

Вариант №3

Рассмотреть технические средства системы.

План технического контроля процесса или операции контроля агрегатов, узлов.

Вариант №4

Анализ технической документации процесса.

План контроля процесса или операции контроля деталей.

Вариант №5

Рассмотреть состав исполнителей контроля.

План контроля операций и переходов контроля параметров продукции.

12 Контроль дефектов

12.1 Вопросы

Дефекты продукции:

- виды дефектов их классификация;
- методы и способы неразрушающих видов контроля.

Применение универсальных методов контроля:

- капиллярный;
- магнитный;
- электромагнитный;
- акустический;
- радиационный.

12.2 Основные понятия

Дефект, это когда отдельное несоответствие продукции не отвечает установленным требованиям.

Если рассматриваемая единица продукции имеет дефект, то это означает, что, по меньшей мере, один из показателей её качества или параметров вышел за предельное значение или не выполняется одно из требований нормативной документации к признакам продукции.

Конструктивные дефекты - несоответствие требованиям разработки продукции.

Производственные дефекты – выход параметров деталей за пределы допуска, неправильная сборка или регулировка изделия, дефекты защитного покрытия, недопустимо высокое содержание вредных примесей в продукте.

Все возможные дефекты подразделяют на критические, значительные, малозначительные, устранимые и неустраняемые.

Такое разделение дефектов основано на оценке системы влияния каждого рассматриваемого дефекта на эффективность и безопасность использования продукции с учетом её назначения, устройства показателей её качества, режимов и условий эксплуатации.

Деление дефектов на явные и скрытые обуславливается предусмотренными правилами, методиками и средствами контроля качества продукции. К правилам контроля относятся его распорядок (график), к методам – технологию, объем и точность, средствам контроля – используемое оборудование, измерительную и регулирующую аппаратуру, инструмент и приборы.

12.3 Задание

Цель данной работы заключается в том, что студент должен уметь классифицировать дефекты, выявленные в продукции, определить возможность возникновения скрытых дефектов, правильно применить методы и способы определения отклонения от заданных технических условий и нормативной документации, а так же требований предъявляемых заказчиком.

12.4 Варианты заданий

Вариант №1

Разновидность дефектов.

Характеристика методов неразрушающего контроля.

Оптический метод контроля.

Вариант №2

Дефекты явные и скрытые.

Виды неразрушающего контроля.

Капиллярный метод.

Вариант №3

Виды дефектов

Возможности неразрушающего вида контроля.

Магнитный метод контроля.

Вариант №4

Конструктивные дефекты.

Явные и скрытые дефекты.

Магнитозондовый метод контроля.

Вариант №5

Производственные дефекты.

Устранимые и неустраняемые дефекты.

Акустические методы контроля.

Список используемых источников

1. Куприянов, А. В. Организация и технология испытаний : конспект лекций / А. В. Куприянов, В. А. Гарельский. – Оренбург : ОГУ, 2017. – 119 с.
2. Серегин, М.Ю. Организация и технология испытаний. Ч. 1: Методы и приборы испытаний: учеб. пособие / М.Ю. Серегин. – Тамбов: Тамбов. гос. техн. ун-т, 2006. – 94 с.
3. Серегин, М.Ю. Организация и технология испытаний. Ч. 2: Автоматизация испытаний: учеб. пособие / М.Ю. Серегин. – Тамбов: Тамбов. гос. техн. ун-т, 2006. – 82 с.
4. Испытательная техника: справочник: В 2-х кн./ под ред. В.В. Ключева. – М.: Машиностроение, 1982 – Кн.1. 1982. – 528 с.
5. Испытательная техника: справочник: В 2-х кн./ под ред. В.В. Ключева. – М.: Машиностроение, 1982 – Кн.2. 1982. – 448 с.
6. Хорина, О.В. Классификация видов испытаний / О.В. Хорина. – М.: Машиностроение, 1997. – 215 с.
7. Шишкин, И.Ф. Контроль: Учеб пособие / И.Ф. Шишкин. – СПб.: СЗПИ. 1992.-62с.