

Санкт-Петербургское государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Академия промышленных технологий»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

**по выполнению практических работ
по учебной дисциплине**

ОП.13 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

для специальности
среднего профессионального образования

08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Методические рекомендации по выполнению практических и лабораторных работ предназначены для использования обучающимися при выполнении заданий по практическим и лабораторным работам по учебной дисциплине ОП.13 Метрология, стандартизация и сертификация по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

В методических рекомендациях предлагаются к выполнению практические и лабораторные работы, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, даны рекомендации по их выполнению.

Организация-разработчик:

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий» (СПб ГБПОУ «АПТ»)

Разработчик:

С.В. Самуилов - преподаватель СПб ГБПОУ «АПТ»

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании учебной цикловой комиссии машиностроения.

Протокол №10 от 06.06.2023

Председатель УЦК С.В. Самуилов

Методические рекомендации рассмотрены и одобрены на заседании Методического совета СПб ГБПОУ «АПТ» и рекомендованы к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 28 августа 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ	32
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	45
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	54

ВВЕДЕНИЕ

Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется метрологией.

Основные термины и определения понятий в области метрологии установлены рекомендациями РМГ 29-2013 Метрология Основные термины и определения [1]. Дата введения данных рекомендаций 1 января 2015 г. Термины, установленные настоящим документом, рекомендуется применять во всех видах документации, научно-технической, учебной и справочной литературе по метрологии, входящих в сферу работ по стандартизации и (или) использующих результаты этих работ. Если иное не указано, то в данной работе будут использоваться термины и определения понятий именно из этого документа.

Метрология состоит из трех самостоятельных и взаимодополняющих разделов – теоретического, законодательного и прикладного.

Теоретическая (фундаментальная) метрология – это раздел метрологии, предметом которого является разработка фундаментальных основ метрологии.

Законодательная метрология – это раздел метрологии, предметом которого является установление обязательных технических и юридических требований по применению единиц величин, эталонов, методов и средств измерений, направленных на обеспечение единства и требуемой точности измерений.

Дисциплина ОП.13 Метрология, стандартизация и сертификация является дисциплиной, формирующей у обучающихся готовность к профессиональной деятельности в области машиностроения.

Целью учебной дисциплины ОП.13 Метрология, стандартизация и сертификация является формирование знаний и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, умений определить объекты и направления деятельности, попадающие под действия основных положений национальной, региональной и международной метрологии, стандартизации и сертификации.

При освоении дисциплины формируются знания основных понятий в области метрологии, стандартизации и сертификации, принципов государственного метрологического контроля и надзора, правил использования стандартов, а также осуществляется практическая подготовка студентов к использованию нормативной документации, соблюдению действующих норм, правил и стандартов, решения задач по метрологическому обеспечению и техническому контролю в машиностроительном производстве.

Задачами изучения дисциплины являются следующие мероприятия:

- приобретение студентами представлений о метрологии, стандартизации и сертификации в области машиностроения;
- формирование понимания студентами основных положений в области взаимозаменяемости типовых соединений деталей в узлах механизмов и машин;
- развитие умения выполнения и чтения чертежей деталей узлов машин и сборочных чертежей, умения контролировать геометрические параметры деталей машин;

– формирование навыков проведения измерений универсальными средствами измерений и представления результатов измерений.

Результатами освоения дисциплины является поэтапное формирование требуемых компетенций у обучающихся.

«Метрология, стандартизация и сертификация» – дисциплина образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение».

В результате изучения дисциплины студент должен: знать:

- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
 - основные понятия и определения метрологи, стандартизации и сертификации;
 - принципы государственного метрологического контроля и надзора;
 - правила пользования стандартами и другой нормативной документацией;
 - требования международной системы стандартизации (ИСО) и ЕС;
 - принципы выбора средств измерения для измерения и контроля геометрических параметров изделий машиностроения;
 - методы обработки и формы представления результатов измерений;
 - основные положения в области взаимозаменяемости типовых соединений деталей в узлах механизмов и машин;
 - основные положения и порядок сертификации промышленной продукции;
 - свойства и показатели качества промышленной продукции;
 - виды и показатели унификации промышленной продукции; уметь:
 - выполнять работу по метрологическому обеспечению и техническому контролю в машиностроительном производстве;
 - излагать, систематизировать и анализировать базовую общепрофессиональную информацию;
 - пользоваться нормативной документацией;
 - решать задачи по: выбору средств измерения, нормированию точности, определению значений показателей качества, расчету коэффициентов унификации, выбору схем сертификации;
 - уметь пользоваться универсальными средствами измерений и выбирать их для проведения измерений;
 - уметь организовать и провести технические измерения, провести обработку и правильно представить результаты измерений;
- владеть:
- навыками выполнения и чтения чертежей и эскизов деталей и сборочных единиц машин;
 - навыками выбора допусков и посадок, способами расчета размерных цепей;
 - методами нормирования и контроля эксплуатационных показателей и определение их в процессе эксплуатации;
 - навыками эксплуатации универсальных средств измерения и методами обработки результатов измерений;

- методами расчета точности узлов машин.

При реализации дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», студент должен активно работать на лекционных занятиях, организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания к практическим работам;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- задания для контрольной работы (заочная форма обучения);
- экзаменационные вопросы по дисциплине.

Универсальная система оценивания результатов обучения приведена в таблице 1 и включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информа-	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках постав-	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной

	ции в рамках поставленной задачи		ленной задачи	задачи
--	----------------------------------	--	---------------	--------

Система оценок	2	3	4	5
	0–40 %	41–60 %	61–80 %	81–100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые курсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

При необходимости для обучающихся инвалидов или обучающихся с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа с учетом его индивидуальных психофизических особенностей.

Для успешного освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» в учебно-методическом пособии по изучению дисциплины приводится краткое содержание каждой темы занятия, перечень вопросов для организации самостоятельной работы студентов.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Осваивая курс «Метрология, стандартизация и сертификация», студент должен научиться работать на лекциях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность. В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать, отмечать наиболее существенную информацию и кратко ее конспектировать; сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее материалом, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний. По ходу лекции необходимо подчеркивать новые термины, определения, устанавливать их взаимосвязь с изученными ранее понятиями.

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции, выполнение контрольной работы для заочной формы обучения.

При разработке образовательной технологии организации учебного процесса основной упор сделан на соединение активной и интерактивной форм обучения. Интерактивная форма позволяет студентам проявить самостоятельность в освоении теоретического материала и овладении практическими навыками, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.

Лекции составляют основу теоретической подготовки и посвящены наиболее важным моментам по техническим измерениям в машиностроении. При проведении лекций необходимо использовать технические средства обучения, ЭИОС, применять методы, способствующие активизации познавательной деятельности слушателей. На лекциях целесообразно теоретический материал иллюстрировать рассмотрением различных примеров и конкретных задач. Имеет смысл привлекать студентов к обсуждению как рассматриваемого вопроса в целом, так и отдельных моментов рассуждений и доказательств. Необходимо также использовать возможности проблемного изложения, дискуссии с целью активизации деятельности студентов. Важную роль играет привлечение студентов к научно-исследовательской деятельности.

Важным звеном во всей системе обучения является самостоятельная работа обучающихся. В широком смысле под ней следует понимать совокупность всей самостоятельной деятельности студентов, как в отсутствии преподавателя, так и в контакте с ним. Она является одним из основных методов поиска и приобретения новых знаний, работы с литературой, а также выполнения предложенных заданий. Преподаватель призван оказывать в этом методическую помощь студентам и осуществлять руководство их самостоятельной работой.

Необходимо контролировать степень усвоения студентами текущего материала, а также уровень остаточных знаний по уже изученным темам.

С целью формирования мотивации и повышения интереса к предмету особое внимание при чтении курса необходимо обратить на темы, которые можно проиллюстрировать примерами из практической сферы, связывая

теоретические положения с будущей профессиональной деятельностью студентов.

Если лектор приглашает студентов к дискуссии, то необходимо принять в ней активное участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, он может в конце лекции задать эти вопросы лектору курса дисциплины.

Раздел 2. Тема 2.1 Метрология. Основные понятия и определения

Ключевые вопросы темы

1. Метрология.
2. Этапы становления отечественной метрологии.
3. Стратегия обеспечения единства измерений в Российской Федерации до 2025 года.
4. Цель ГСИ.
5. Задачи ГСИ.

Ключевые понятия: метрология, этапы становления, стратегия, цель ГСИ, задачи ГСИ.

Литература: [16, с. 4–9]

Методические рекомендации

Метрология как наука и область практической деятельности возникла в древние времена. Древнеегипетские единицы измерения стали основой системы мер в древнерусской практике, а русские, в свою очередь, – в Древней

Греции и Риме [5]. Главные метрологические принципы – сравнение и достоверность – были заложены еще в Библии.

В развитии отечественной метрологии можно выделить несколько этапов [13].

Первый этап становления отечественной метрологии начинается с XVIII в. В это время в России стали применять дюйм (25,4 мм), заимствованный из Англии (назывался он «палец»), а также английский фут (0,3048 м – 12 дюймов). В 1835 г. был принят указ «О системе Российских мер и весов», которым были утверждены эталоны длины и массы – платиновая сажень, равная семи английским футам, и платиновый фунт (409,512 г). Английский фунт – 0,454 кг. В 1842 г. на территории Петропавловской крепости открывается первое централизованное метрологическое и поверочное учреждение России – Депо образцовых мер и весов, куда и помещались на хранение созданные эталоны.

Для русских ученых того времени характерно глубокое понимание роли и места метрологии в науке и жизни. В 1869 г. петербургские академики Б. С. Якоби, О. В. Струве направили в Парижскую академию наук доклад, в котором предлагалось с целью обеспечения единства измерений в международном масштабе изготовить новые международные прототипы метра и килограмма и распределить их однотипные копии между заинтересованными государствами.

Это предложение было принято, и в результате работы ученых разных стран была подготовлена и 20 мая 1875 г. в Париже на Дипломатической метрологической конференции подписана «Метрическая конвенция» (участвовало 17 государств, в том числе и Россия). Она стала основой международного сотрудничества в области метрологической деятельности. В соответствии с конвенцией Россия получила платиново-иридиевые эталоны единицы массы № 12 и 26 и единицы длины № 11 и 28. В качестве государственных были приняты эталоны № 12 и 28. Эти эталоны хранились в Депо образцовых мер и весов.

Второй этап. В 1892 г. управляющим Депо назначен Д. И. Менделеев. Его научное кредо – «Наука начинается с тех пор, когда начинаем измерять, точная наука немыслима без меры» – и сейчас определяет роль и место метрологии в системе естественных наук. Период с 1892 по 1917 г. назван менделеевским этапом развития метрологии. Но даже Д. И. Менделееву не удалось внедрить в России метрическую систему. С 1889 г. она применялась в стране факультативно, наряду со старой русской и британской (дюймовой) системами. Такое положение тормозило и усложняло развитие промышленности.

Третий этап развития отечественной метрологии начался с 14 сентября 1918 г., когда Советом Народных Комиссаров (СНК) был принят Декрет «О введении международной метрической системы мер и весов».

Четвертый этап, послевоенный (окончание гражданской войны), характеризуется небывалым размахом всей метрологической деятельности не только в нашей стране, но и во всем мире. В 1925 г. СНК СССР принимает постановление «О признании заключенной в Париже 20 мая 1875 года

Международной метрической конвенции для обеспечения международного единства и усовершенствования метрической системы». Тем самым возобновляются международные связи нашей страны в области метрологии.

Вопросы для контроля

1. Расскажите об этапах развития метрологии в России?
2. Дайте определение понятию квалиметрия.
3. Какие главные функции измерений в народном хозяйстве вы знаете?
4. Расскажите о стратегии обеспечения единства измерений в Российской Федерации.
5. Какова цель стратегии обеспечения единства измерений?
6. Какова цель ГСИ?
7. Каковы основные задачи ГСИ?

Государственный метрологический контроль и надзор (виды и сферы деятельности)

Ключевые вопросы темы

1. Виды и сферы государственного метрологического контроля и надзора (ГМКиН), определенные Законом «Об обеспечении единства измерений».
2. Общая характеристика ГМН.
3. Виды проверок.
4. Оформление результатов проверок.
5. Надзор за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций.
6. Государственный метрологический надзор за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.
7. Метрологическое обеспечение сферы услуг.
8. Государственная метрологическая служба и её органы.
9. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц.
10. Ответственность за нарушение метрологических правил.

Ключевые понятия: государственный метрологический контроль и надзор, виды проверок, метрологическая служба.

Литература: [16, с. 35–42]

Методические рекомендации

Виды и сферы государственного метрологического контроля и надзора (ГМКиН) определены Законом «Об обеспечении единства измерений» и действующими НД, главным образом Правилами по метрологии.

Государственный метрологический надзор осуществляется:

- за выпуском, состоянием и применением СИ, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами единиц величин, соблюдением метрологических правил и норм;
- за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций;
- за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже.

Общая характеристика ГМН. Государственный метрологический надзор осуществляется на предприятиях, в организациях и учреждениях независимо от их подчиненности и форм собственности. Деятельность по надзору базируется на следующих принципах:

- административная и финансовая независимость органов госнадзора от контролируемых субъектов хозяйственной деятельности;
- соблюдение законности при проведении проверок;
- компетентность, честность, беспристрастность и ответственность госнадзора;
- объективность выводов и принимаемых решений по итогам госнадзора;
- гласность проводимых проверок и их результатов с сохранением коммерческой тайны и «ноу-хау» проверяемых субъектов;
- выборочность проводимых проверок.

Проверки проводят должностные лица из Росстандарта – государственные инспекторы по обеспечению единства измерений РФ. Согласно ст. 20 вышеназванного закона, государственные инспекторы вправе беспрепятственно при предъявлении служебного удостоверения посещать объекты метрологической деятельности предприятия, относящиеся к сфере распространения государственного надзора.

Проверки могут быть плановыми (периодическими), внеплановыми (внеочередными) и повторными.

Результаты каждой проверки оформляются актом, который подписывают все участники проверки. Содержание акта доводят до сведения руководителя предприятия, который его подписывает. При обнаружении нарушений госинспектор составляет предписание об устранении обнаруженных нарушений.

Надзор за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций рассмотрим согласно ПР 50.2.003 Порядок осуществления государственного метрологического надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций [17].

Нарушениями метрологических правил и норм считается:

а) отчуждение меньшего количества товара по сравнению с заявленным для продажи (обмер, обвес). Расхождение между заявленным количеством и полученным при контрольном измерении, не должно превышать норм, установленных правилами торговли. При отсутствии этих норм расхождение не должно превышать суммы абсолютных пределов допускаемых погрешностей СИ, применяемых продавцом и госинспектором.

Заявлением является любое утверждение, как устное, так и письменное, относящееся к количеству товара, выраженному в единицах величин;

б) отчуждение меньшего количества товара, чем то, которое соответствует заплаченной цене (обсчет).

Государственный метрологический надзор за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже. Фасованные товары в упаковках как объект надзора – это товары, которые упаковывают и запечатывают в отсутствие покупателя, при этом содержание упаковки не может быть изменено без её вскрытия или деформации, а масса, объем, длина или иные величины, указывающие на номинальное количество потребительского товара, должны быть обозначены на упаковке.

Метрологическое обеспечение сферы услуг. основополагающий документ, устанавливающий требования к государственной системе обеспечения единства измерений на предприятиях сферы бытовых услуг, отсутствует. Только по ограниченному перечню услуг (услугам торговли, банковским услугам) разработаны НД, содержащие требования к измерительным процедурам, выполняемым в процессах предоставления услуг [1].

В сфере услуг торговли действуют правила по метрологии, регламентирующие Порядок осуществления государственного метрологического надзора за

количеством товаров при их продаже.

Государственная метрологическая служба и её органы. Государственная метрологическая служба (ГМС) представляет собой систему органов и организаций, действующих в целях обеспечения единства измерений в стране и осуществления государственного метрологического контроля и надзора.

Главными задачами ГМС является реализация технической политики по обеспечению единства измерений в стране, влияющей на экономику и производство, науку и технику, международное сотрудничество, обеспечение обороны государства, а также координация деятельности органов исполнительной власти РФ и юридических лиц в области обеспечения единства измерений. Общее руководство ГМС осуществляет Госстандарт РФ [8].

Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц. Метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц представляют собой ведомственную метрологическую службу, в которую входят:

- метрологические службы федерального органа исполнительной власти, головные и базовые организации в отраслях и подотраслях;
- метрологические службы юридических лиц (предприятий, организаций).

Метрологические службы создаются для научно-технического и организационно-методического руководства работами по метрологическому обеспечению в соответствии с ПР 50-732-93.

Для научно-технического, организационно-методического руководства по метрологическому обеспечению соответствующих отраслей или производств отдельных видов продукции создаются головные и базовые организации метрологической службы. Они назначаются из числа ведущих научно-исследовательских, проектно-конструкторских организаций или предприятий соответствующих отраслей [8].

Ответственность за нарушение метрологических правил. В соответствии со ст. 25 Закона РФ от 27.04.93 №4871-1 «Об обеспечении единства измерений» юридические и физические лица, а также государственные органы управления РФ, виновные в нарушении настоящего Закона, несут в соответствии с действующим законодательством уголовную, административную либо гражданско-правовую ответственность [6].

В соответствии со ст. 14.7 Кодекса РФ «Об административных правонарушениях» обмеривание и обвешивание или иной обман потребителей в организациях, осуществляющих реализацию товаров, а равно гражданами, зарегистрированными в качестве предпринимателей в сфере торговли (услуг), влечет наложение штрафа в размере: от десяти до двадцати МРОТ на должностных лиц; от ста до двухсот МРОТ на юридических лиц; от пяти до десяти МРОТ на граждан.

За нарушения, выявляемые госинспекторами ГМКиН, согласно ст. 200 УК «Обман потребителей» виновное лицо может быть привлечено к уголовной ответственности за любой обман потребителей, в том числе за обман, наступивший в результате непригодных СИ.

Вопросы для контроля

1. Каковы виды и сферы государственного метрологического контроля и надзора?
2. Какова общая характеристика ГМН?
3. Кто проводит проверки при ГМН?
4. Что имеет право делать инспектор в случае обнаруженных нарушений?
5. Как происходит надзор за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций?
6. Как происходит государственный метрологический надзор за количеством фасованных товаров в упаковках любого вида при их расфасовке и продаже?
7. Метрологическое обеспечение сферы услуг?
8. Государственная метрологическая служба и её орган?
9. Для чего создаются метрологические службы государственных органов управления и юридических лиц?
10. Какая предусмотрена ответственность за нарушение метрологических правил?

Тема 2.3 Международная система единиц физических величин

Ключевые вопросы темы

1. Понятие международной системы физических величин.
2. Основная физическая величина.
3. Производная физическая величина.
4. Размерная и безразмерная физическая величина.
5. Задачи Международного бюро мер и весов.
6. Международная организация законодательной метрологии.
7. Кратные и дольные единицы.
8. Дополнительные единицы.

Ключевые понятия: международная система единиц, основная физическая величина, кратные и дольные единицы.

Литература: [16, с. 16–22]

Методические рекомендации

Основным предметом измерения в метрологии является физическая величина. Она применяется для описания систем и объектов, относящихся к любым наукам и сферам деятельности. Совокупность физических величин, образованная в соответствии с принятыми принципами, создает систему физических величин.

Физические величины подразделяются на два вида: основные и производные.

Основная физическая величина – это величина, входящая в систему величин и условно принятая в качестве независимой от других величин этой системы.

Производная физическая величина – величина, входящая в систему величин и определяемая через основные величины этой системы.

Важной характеристикой физической величины является её размерность – выражение в форме степенного одночлена. В соответствии с международным стандартом ИСО 310 размерность величин следует обозначать знаком \dim (dimension – размер).

В октябре 1960 г. 11-я Генеральная конференция по мерам и весам приняла «Международную систему единиц» (сокращенно СИ от слов System International d'Unites, фр. яз., на русском языке СИ) [7].

В соответствии с этой конвенцией было создано Международное бюро мер и весов (МБМВ). МБМВ расположено во Франции (г. Севр). Главная практическая задача МБМВ – слияние национальных эталонов с международными эталонами различных единиц измерений.

МОЗМ – международная организация законодательной метрологии – межправительственная организация, имеющая своей целью международные согласования деятельности государственных метрологических служб, направленные на обеспечение сопоставимости, правильности и точности результатов измерений в странах-членах МОЗМ. Организация создана в 1956 г.

В целях полного и успешного внедрения Международной системы единиц в настоящее время в Российской Федерации Госстандарт ввел в действие ГОСТ 8.417-2002 «ГСИ. Единицы физических величин». В соответствии с системой СИ имеется семь основных единиц, две дополнительные, 27 производных и 12 приставок для образования кратных и дополнительных единиц, а также разработаны определения основных единиц.

Предусмотрены также две дополнительные единицы

Производная единица – это единица производной физической величины системы единиц, образованная в соответствии с уравнением, связывающим её с основными единицами.

Физическая величина, в размерности которой хотя бы одна из основных физических величин возводится в степень, не равную нулю, называется размерной физической величиной.

Безразмерной называется такая физическая величина, в размерности которой основные физические величины входят в степени, равной нулю. Любая система единиц физических величин представляет собой совокупность основных и производных единиц.

Кратная единица – это единица физической величины, в целое число раз превышающая системную или внесистемную единицу.

Дольная единица – это единица физической величины, значение которой в целое число раз меньше системной или внесистемной единицы.

Вопросы для контроля

1. Что такое система физических величин?
2. Что такое основная и производная физическая величина?
3. Что такое МБМВ?
4. Что такое МОЗМ?
5. Какие предусмотрены две дополнительные единицы в международной системе физических величин?
6. Как образуется производная единица?
7. Чем отличаются размерные и безразмерные физические величины?
8. В чем разница между кратными и дольными единицами?
9. Что такое внесистемная единица и как они подразделяются?

Тема 2.6 Техническое законодательство

Ключевые вопросы темы

Термины и определения в области технического законодательства.

Принципы технического регулирования.

Технический регламент.

Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.

Ключевые понятия: техническое законодательство, технический регламент, техническое регулирование, технический барьер.

Литература: [16, с. 45–50]

Методические рекомендации

Техническое законодательство – совокупность правовых норм, регламентирующих требования к техническим объектам: продукции, процессам ее жизненного цикла, работам (услугам) и контроль (надзор) за соблюдением установленных требований [1].

Техническое законодательство – один из результатов деятельности по техническому регулированию как сфере государственного регулирования экономики. Федеральный закон (ФЗ) о техническом регулировании является основным источником технического права в России [3].

В соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184 – ФЗ (новая версия ФЗ, «О техническом регулировании» от 1 мая 2007 г. № 65 – ФЗ и от 30.12.2009 г. – ФЗ) принято следующее определение технического регулирования:

- техническое регулирование – правовое регулирование отношений в области установления, применения и исполнения обязательных требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, а также в области установления и применения на

добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг и правовое регулирование отношений в области оценки соответствия.

Если объектом регулирования является продукция и технические процессы (производство, строительство, ремонт и пр.), то оно заключается в поддержании постоянного знания какого-либо параметра (например, скорости, давления, температуры) с помощью технических средств.

Техническое регулирование проявляется, прежде всего, в принятии государством мер, направленных на устранение тарифных и технических (нетарифных) барьеров. Под техническим барьером понимаются различия в требованиях национальных и международных стандартов, приводящие к дополнительным по сравнению с обычной коммерческой практикой затратам средств или времени для продвижения товаров на соответствующий рынок.

Объектами технического регулирования являются продукция, процессы жизненного цикла продукции (ИСЦП), работы и услуги. Существуют материальные (например, ремонт бытовой техники, пошив одежды, приготовление блюд) и нематериальные услуги (например, услуги связи, туристические, медицинские). Гражданский кодекс РФ определил «работу» как материальную услугу в отличие от нематериальных «социально-культурных услуг», которые представляют собственно услуги.

Субъектами технического регулирования являются:

- 1) органы власти (Правительство и министерства РФ);
- 2) органы государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического законодательства (федеральные службы по надзору);
- 3) органы по сертификации (более 1100 единиц в рамках обязательной сертификации системы ГОСТ Р), аккредитованные испытательные лаборатории (более 2500 единиц);
- 4) субъекты хозяйственной (предпринимательской) деятельности;
- 5) разработчики технических законов и стандартов.

Одним из главных носителей требований по техническому регулированию является технический регламент [3]:

Технический регламент (ТР) – документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством РФ, или постановлением Правительства РФ и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).

Принципы технического регулирования. Техническое регулирование осуществляется в соответствии с рядом принципов:

- 1) независимость органов аккредитации, органов по сертификации от изготовителей, исполнителей и приобретателей. Приобретатель объединяет понятия «покупатель» и «заказчик». Приобретатель – лицо, которое приобрело

право собственности на имущество, в том числе на продукцию. Приобретателем может быть гражданин и организация;

2) недопустимость совмещения полномочий органа государственного контроля и органа по сертификации;

3) недопустимость совмещения одним органом полномочий на аккредитацию и сертификацию;

4) недопустимость внебюджетного финансирования государственного контроля (надзора) за соблюдением технических регламентов;

5) применение единых правил установления требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнению работ или оказанию услуг;

6) единая система и правила аккредитации;

7) единство правил и методов исследований (испытаний) и измерений при проведении процедур оценки соответствия;

8) единство применения технических регламентов независимо от видов или особенностей сделок;

9) недопустимость ограничения конкуренции при осуществлении аккредитации и сертификации;

10) соответствие технического регулирования уровню развития национальной и мировой экономики;

11) устранение избыточных барьеров в торговле;

12) недискриминационная основа;

13) гармонизация;

14) взаимное признание результатов оценки соответствия.

Комментарии приведенных примеров приведены в работе [1].

Главная цель технического регулирования – принятие технических регламентов (ТР). ТР принимаются в целях:

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Структура, порядок разработки и применение ТР подробно рассмотрены в учебнике [1].

Виды технических регламентов. В ФЗ «О техническом регулировании» предусмотрены два вида ТР: общетехнические регламенты (ОТР); специальные технические регламенты (СТР).

Государственный контроль и надзор (ГК и Н) осуществляются следующими субъектами: федеральными органами исполнительной власти; органами исполнительной власти субъектов РФ; государственными учреждениями, уполномоченными на проведение ГК и Н (в соответствии с законодательством).

За нарушения требований ТР изготовитель (исполнитель, продавец) несет ответственность в соответствии с законодательством РФ (значительными штрафами за несоответствие; высокой вероятностью для поставщиков, что

несоответствующая продукция будет выявлена).

Вопросы для контроля

1. Что такое техническое законодательство?
2. Что такое техническое регулирование?
3. Какие три основные группы мер регулирования для обеспечения баланса между безопасностью поступающей на рынок продукции и ее свободным перемещением к потребителю вы знаете?
4. Что является объектами технического регулирования?
5. Кто является субъектами технического регулирования?
6. Что такое технический регламент?
7. Какие принципы технического регулирования вы знаете?
8. Какова главная цель технического регулирования?
9. Какие предъявляются требования к содержанию технического регламента?
10. Какие два вида технических регламентов существует?

Раздел 3. Основные понятия в области сертификации

Ключевые вопросы темы

1. Понятие сертификация.
2. Понятие риск.
3. Оценка соответствия.
4. Подтверждение соответствия.
5. Сертификат и декларация соответствия.
6. Знак соответствия.
7. Знак обращения на рынке.
8. Схема подтверждения соответствия.
9. Обязательная и добровольная сертификация и декларирование.
10. Порядок сертификации продукции.
11. Условия ввоза импортируемой продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия.
12. Правила функционирования системы добровольной сертификации работ и услуг.
13. Декларирование соответствия в странах ЕС. Европейские модули.

Ключевые понятия: сертификация, риск, декларирование, схема подтверждения соответствия.

Литература: [16, с. 86–116]

Методические рекомендации

Сущность сертификации заключается в том, что в результате её проведения определенным образом подтверждается соответствие продукции, процесса или услуги тем требованиям. К объектам сертификации относятся продукция, услуги, системы качества, персонал, рабочие места и пр.

Участвующие в оценке соответствия страны представляют интересы поставщиков (первая сторона) и покупателей (вторая сторона). Третья сторона – лицо или орган, признаваемые независимыми от участвующих сторон в рассматриваемом вопросе.

Риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных, растений с учетом тяжести этого вреда.

Безопасность продукции, процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации – состояние, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений.

Оценка соответствия – прямое или косвенное определение соответствия требований, предъявляемых к объекту. Под оценкой соответствия в международном стандарте ИСО/МЭК 17000:2004 "Оценка соответствия. Словарь и общие принципы" понимается доказательство того, что заданные требования к продукции, процессу, системе, лицу или органу выполнены.

Подтверждение соответствия – документальное подтверждение соответствия объекта технического регулирования установленным требованиям. Подтверждение соответствия является финальной частью его оценки, которой предшествуют различные доказательства (испытания, проверка производства и т.п.).

Форма подтверждения соответствия – определенный порядок документального удостоверения соответствия.

По признаку обязательности процедуры различают обязательное и добровольное подтверждение соответствия. В свою очередь, обязательное подтверждение соответствия по признаку стороны, удостоверяющей его, подразделяется на декларирование соответствия (первая сторона) и обязательную сертификацию (третья сторона).

Сертификация – форма осуществляемого органом по сертификации подтверждения соответствия объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил или условиям договоров.

Сертификат соответствия – документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов, сводов правил и условиям договоров.

Декларирование соответствия – форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Декларация о соответствии (от лат. “declaration” – объяснение) – это документ, в котором изготовитель, продавец или исполнитель удостоверяет, что поставляемая, продаваемая им продукция или оказываемая услуга (далее именуется – продукция) соответствует установленным требованиям.

Знак соответствия – обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации (декларирования) установленным требованиям.

В процессе использования знака соответствия различают владельца знака соответствия, под которым понимают лицо или организацию, имеющих

законное право на знак, и его эмитента – орган, который дает право использовать этот знак. В России таковым является орган по сертификации.

Согласно международному стандарту (ИСО/МЭК 17030:2003):

Знак соответствия – это защищенный знак, т.е. знак, юридически защищенный от несанкционированного применения.

Знак обращения на рынке – обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов (ТР). Подобный знак действует в рамках ЕС.

Контроль (надзор) за соблюдением ТР – проверка выполнения юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем требований ТР к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации и принятие мер по результатам проверки.

Схема подтверждения соответствия – перечень действий участников подтверждения соответствия, результаты которых рассматриваются ими в качестве доказательств соответствия продукции и иных объектов установленным требованиям.

Подтверждение соответствия может осуществляться в обязательной и добровольной формах.

Участниками сертификации являются изготовители продукции и исполнители услуг (первая сторона), заказчики-продавцы (первая либо вторая сторона: продавец как получатель продукции (товара) представляет вторую сторону, а при реализации товара покупателю – первую сторону), а также организации, представляющие третью сторону – органы по сертификации, испытательные лаборатории (центры), федеральный орган исполнительной власти по техническому регулированию – Минпромэнерго России и подведомственное ему Росстандарт.

Основные участники – заявители, органы по сертификации (ОС) и испытательные лаборатории (ИЛ). Именно они участвуют в процедуре сертификации каждого конкретного объекта на всех этапах.

Схемы сертификации продукции, их типовой состав, содержание и применение, которые распространяются на обязательную и добровольную сертификацию и предназначены для разработчиков технических регламентов, разработчиков систем добровольной сертификации, органов по сертификации, испытательных лабораторий (центров) и заявителей сертификации, представлены в ГОСТ Р 53603-2020 «Схемы сертификации продукции в Российской Федерации».

Стандарт ГОСТ Р 54008-2022 «Схемы декларирования соответствия» устанавливает схемы декларирования соответствия продукции в Российской Федерации, их типовой состав, содержание, совокупность и последовательность действий при декларировании соответствия продукции установленным требованиям. Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации».

В 1989 г. в ЕС была принята Глобальная концепция гармонизации правил по оценке соответствия.

Особенность европейских модулей состоит в том, что в ряде случаев вместо применяемых при сертификации по схемам ИСО/МЭК процедур испытаний третьей стороной в модули включены действия самого изготовителя (первой стороны). Это заявление поставщика о соответствии европейским директивам и постановке знака соответствия «СЕ» без особого разрешения или лицензии, а лишь при выполнении определенных условий.

Вопросы для контроля

1. В чем заключается сущность сертификации?
2. Что такое риск?
3. Что такое безопасность продукции?
4. Что такое оценка соответствия?
5. Как разделяются процедуры подтверждения соответствия по признаку обязательности?
6. Что такое сертификат соответствия?
7. Что такое декларация соответствия?
8. Что такое знак соответствия?
9. Как выглядит знак соответствия стандарту России?
10. Что такое знак обращения на рынке?
11. Что такое схема сертификации?
12. Как происходит декларирование соответствия в странах ЕС?

Раздел 1. Стандартизация. Сущность стандартизации. Принципы. Методы стандартизации

Ключевые вопросы темы

1. Становление стандартизации в РФ.
2. Сущность стандартизации.
3. Определение понятия стандартизация.
4. Уровни стандартизации.
5. Цели, задачи и принципы стандартизации.
6. Методы стандартизации.
7. Национальная система стандартизации. Органы и службы стандартизации РФ.
8. Виды национальных стандартов. Знаки соответствия.
9. Международная и региональная стандартизация.
10. Международных и региональных стандартов в отечественной практике.
11. Стандартизация систем менеджмента качества.

Ключевые понятия: стандартизация, ИСО, общероссийский классификатор, стандарт, агрегатирование, унификация, симплификация, классификация.

Литература: [16, с. 50–86]

Методические рекомендации

В соответствии с Законом «О стандартизации» в РФ действует Государственная система стандартизации (ГСС). Методологические вопросы ее организации и функционирования изложены в комплексе государственных основополагающих стандартов, которые действуют с 1 апреля 1994 г. (ГОСТ Р 1.0-92. ГСС РФ «Основные положения», ГОСТ 1.1-2002 «Межгосударственная система стандартизации. Термины и определения» и др.).

В принятом в России в 1993 г. Законе РФ «О стандартизации» [4] было дано следующее понятие стандартизации: «Стандартизация – это деятельность по установлению норм, правил и характеристик в целях обеспечения:

- безопасности продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- технической и информационной совместимости, а также взаимозаменяемости продукции;
- качества продукции, работ и услуг;
- единства измерений;
- экономии всех видов ресурсов;
- безопасности хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и технологических катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
- обороноспособности и мобилизационной готовности страны».

Для обеспечения развития рыночных отношений в России необходимы дальнейшее сближение взглядов между зарубежной и отечественной практикой в вопросах стандартизации и разработки отечественных стандартов, гармонизированных с международными. В связи с этим в 2002 г. был принят Федеральный закон «О техническом регулировании» (новая версия закона «О техническом регулировании» от 1 мая 2007 г. №65-ФЗ).

В Законе РФ «О техническом регулировании» приняты следующие определения:

- Стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции, повышение конкурентоспособности продукции, работ или услуг. Определение стандартизации, данное в этом законе, максимально учитывает международную практику;
- Стандарт – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения (standard – англ. – норма, образец).
- Международный стандарт – стандарт, принятый международной организацией;
- Национальный стандарт – стандарт, утвержденный национальным

органом РФ по стандартизации.

Уровень стандартизации различается в зависимости от того, участники какого географического, экономического, политического региона мира принимают стандарт. Если участие в стандартизации открыто для соответствующих органов любой страны, то это международная стандартизация.

Региональная стандартизация – деятельность, открытая только для соответствующих органов государств одного географического, политического или экономического региона мира. Региональная и международная стандартизация осуществляется специалистами стран, представленных в соответствующих региональных и международных организациях.

Национальная стандартизация – стандартизация в одном конкретном государстве. При этом национальная стандартизация также может осуществляться на разных уровнях: на государственном, отраслевом уровне, в том или ином секторе экономики (например, на уровне министерств); на уровне ассоциаций; производственных фирм, предприятий (фабрик, заводов) и учреждений.

Согласно Закону РФ «О техническом регулировании» стандартизация как деятельность направлена на достижение следующих целей:

- безопасность продукции, работ и услуг для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- безопасность хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф и других чрезвычайных ситуаций;
- единство измерений;
- качество продукции, работ и услуг в соответствии с уровнем развития науки, техники и технологии;
- повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг;
- экономия всех видов ресурсов и др.

Принципы стандартизации. Стандартизация как наука и как вид деятельности базируется на определенных исходных положениях-принципах. Можно выделить десять важнейших принципов стандартизации [6, 7].

Задачи стандартизации. Основными задачами стандартизации являются:

- обеспечение взаимопонимания между разработчиками, изготовителями, продавцами и потребителями (заказчиками);
- установление требований к номенклатуре и качеству продукции в интересах потребителя и государства, в том числе обеспечивающих ее безопасность для окружающей среды, жизни, здоровья и имущества;
- согласование и увязка показателей и характеристик продукции, ее элементов, комплекствующих изделий, сырья и материалов;
- унификация на основе установления и применения параметрических и типоразмерных рядов, базовых конструкций, блочно-модульных составных частей изделий;
- установление метрологических норм, правил, положений и требований;
- нормативно-техническое обеспечение контроля (испытаний, анализа, измерений), сертификации и оценки качества продукции;

- создание и введение систем классификации и кодирования технико-экономической информации;
- нормативное обеспечение межгосударственных и государственных социально-экономических и научно-технических программ и инфраструктурных комплексов (транспорт, связь, оборона, охрана и контроль окружающей среды, безопасность населения и т.д.).

Метод стандартизации – это прием или совокупность приемов, с помощью которых достигаются цели стандартизации.

Стандартизация базируется на общенаучных и специфических методах. Упорядочение объектов стандартизации – универсальный метод в области стандартизации продукции, процессов и услуг. Упорядочение как управление многообразием связано, прежде всего, с сокращением многообразия. Упорядочение как универсальный метод состоит из отдельных методов: систематизации, симплификации, селекции, типизации и оптимизации.

Систематизация объектов стандартизации заключается в последовательном классифицировании и ранжировании совокупности конкретных объектов стандартизации. Наиболее простой формой систематизации является алфавитная система расположения объектов. Такую систему используют, например, в справочниках библиографии [7].

Широкое распространение получила разновидность систематизации – классификация.

Селекция объектов стандартизации – деятельность, заключающаяся в отборе таких конкретных объектов, которые признаются целесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

Симплификация – деятельность, заключающаяся в определении таких конкретных объектов, которые признаются нецелесообразными для дальнейшего производства и применения в общественном производстве.

Параметрическая стандартизация.

Унификация от лат. яз. unio – единство и faceze – делать, т.е. приведение чего-либо к единообразию, к единой форме. Унификация – деятельность по рациональному сокращению числа типов деталей, агрегатов одинакового функционального назначения. Она базируется на классификации и ранжировании, селекции, симплификации, типизации и оптимизации элементов готовой продукции.

Агрегатирование – метод стандартизации, направленный на создание машин, механизмов и других изделий путем их сборки из ограниченного количества стандартных или унифицированных деталей и агрегатов, обладающих взаимозаменяемостью, каждая из которых могут быть использованы при создании различных модификаций машин одного и того же или других классов. Агрегатирование является высшей формой унификации.

Для усиления роли национальной стандартизации в повышении качества продукции в России была разработана и введена в действие Государственная система стандартизации (ГСС), которая начала формироваться после распада СССР (после 1992 г.). Она представляла собой комплекс взаимосвязанных правил и положений, структуру органов и служб стандартизации, порядок

разработки, оформления, согласования, утверждения, документации, а также контроля за их внедрением и соблюдением. Таким образом, ГСС определяла организационные, методические и практические основы стандартизации во всех звеньях экономики.

Законодательную и нормативно-правовую основу проведения работ в области стандартизации и связанных с ней видов деятельности (метрология, сертификация) с 1993 г. составляли Законы Российской Федерации:

- «О стандартизации» [4];
- «О сертификации продукции и услуг» [11];
- «Об обеспечении единства измерений» [12];
- «О защите прав потребителей» [2].

В декабре 2002 г. принят принципиально новый Федеральный закон «О техническом регулировании», который координирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных и на добровольной основе требований к продукции, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации, выполнению работ и оказанию услуг.

С введением этого закона законы «О стандартизации» и «О сертификации продукции и услуг» утратили силу. Законы «О защите прав потребителей» и «Об обеспечении единства измерений» действуют в настоящее время.

В целях реализации ФЗ «О техническом регулировании» принят и начал действовать с 1 июля 2005 г. комплекс стандартов под наименованием «Стандартизация в Российской Федерации». В его составе девять национальных стандартов, в том числе ключевой документ – основополагающий стандарт ГОСТ Р.О – 2004, определяющий основные положения системы стандартизации в стране [6].

Указанный комплекс заменил ранее действовавший комплекс стандартов «Государственная система стандартизации Российской Федерации» (ГСС РФ). Новый комплекс должен охватывать все уровни, в частности стандартизацию на уровне отдельных организаций. Как и в системе прежней ГСС, в новом комплексе также регламентируются работы по стандартизации на международном и региональном уровнях.

Органы и службы стандартизации – организации, учреждения, объединения и их подразделения, основной деятельности которых является осуществление работ по стандартизации или выполнение определённых функций по стандартизации.

К документам в области стандартизации, используемым на территории РФ относятся (ст.13 ФЗ «О техническом регулировании»):

- национальный стандарт;
- правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации;
- общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- стандарты организаций;
- своды правил;

- международные и региональные стандарты, региональные своды правил, стандарты иностранных государств и своды правил иностранных государств (зарегистрированных в федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов).

Для усиленного осуществления торгового, экономического и научно – технического сотрудничества различных стран особое значение имеет международная стандартизация. Необходимость разработки международных стандартов в настоящее время очевидна, так как различия национальных стандартов на одну и ту же продукцию, предлагаемую на мировом рынке, являются барьером на пути развития международной торговли, тем более что темпы роста международной торговли в 3–4 раза превышают темпы развития национальных экономик. Не случайно международные стандарты сравниваются с ключом, который открывает рынки.

Основной задачей международного научно-технического сотрудничества в области стандартизации является гармонизация, т.е. согласование национальной стандартизации с международной, региональными и прогрессивными национальными системами зарубежных стран в целях повышения уровня российских стандартов, качества отечественной продукции и её конкурентоспособности на мировом рынке.

В настоящее время в ЕС входит 27 стран (в общей сложности около 400 млн. жителей) [6].

Ещё в 1957 г. руководители организаций по стандартизации стран-членов Европейского экономического сообщества и Европейской организации свободной торговли (ЕАСТ) обсуждали возможность совместных действий по согласованию национальных стандартов. В 1961 г. был учреждён/ Европейский комитет по стандартизации (СЕН); в 1972 г. создан Европейский комитет по стандартизации в электротехнике (СЕНЭЛЕК) (СЕН – European Commute for Standardization) [6].

В системе стандартизации ЕС помимо технических директив разрабатываются другие документы по стандартизации, которые «зеркальны» по стандартизации и назначению документам ИСО/МЭК.

Продукция, отвечающая требованиям директивы, маркируется знаком «СЕ». В настоящее время сроки соответствия директивам ЕС являются фактором конкурентоспособности, их встречают на продукции ведущих промышленных компаний. Это свидетельствует о высоком качестве продукции и пристальном внимании, уделяемом этими компаниями вопросам безопасности и экологичности своей продукции.

Мировой опыт управления качеством продукции был сконцентрирован в пакете международных стандартов ИСО 9000, разработанных в 1987 г. техническим комитетом ИСО ТК – 176 «Управление качеством и обеспечение качества». К сегодняшнему дню набор объектов стандартизации этой серии расширился и охватывает не только элементы систем качества, критерии их выбора и модели систем обеспечения их качества, но и способы проверки действующих систем качества, критерии квалифицированных характеристик экспертов – специалистов. В связи с этим международные стандарты (МС) по

обеспечению качества теперь называют «семейством» стандартов ИСО серии 9000. Более подробно структура этих стандартов и их варианты рассмотрены в учебнике [8].

Вопросы для контроля

1. Что такое стандартизация?
2. Что такое стандарт?
3. Какие уровни стандартизации вы знаете?
4. Какие цели и задачи стандартизации?
5. Какие принципы стандартизации вы знаете?
6. Какие методы стандартизации вы знаете?
7. Что такое унификация продукции и как рассчитывается коэффициент унификации?
8. Какие органы и службы стандартизации РФ вы знаете?
9. Какие документы относятся к документам в области стандартизации на территории РФ?
10. Как обозначаются стандарты?
11. Что такое общероссийские классификаторы?
12. Что такое межгосударственная стандартизация?
13. Какие международные организации по стандартизации вы знаете?
14. Что такое МЭК?
15. Что такое МСЭ?
16. Что такое семейство стандартов ИСО 9000?

Раздел 3. Качество продукции. Сущность качества. Основные понятия и определения

Ключевые вопросы темы

1. Понятие качество.
2. Объект качества.
3. ГОСТ 15467 Управление качеством продукции.
4. Группы свойств качества продукции.
5. Показатели качества.
6. Квалиметрия.
7. Ключевые понятия: качество, квалиметрия, объект качества.

Литература: [16, с. 116–123]

Методические рекомендации

Деятельность в области стандартизации, метрологии и сертификации направлена на обеспечение качества процессов и продукции как результата процесса.

Качество – это философская категория, охватывающая все сферы человеческой деятельности. Понятие качества включает три элемента: объект, характеристики, потребности (требования).

Первый элемент – объект качества, которым могут быть и продукция, процесс, организация или отдельное лицо, а также любая комбинация из них.

Примером подобной комбинации является такое всеобъемлющее свойство, как «качество жизни».

В объект качества входят такие понятия, как:

- продукция – результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных и иных целях;

- изделие является единицей продукции, количество которой может исчисляться в штуках или экземплярах;

- товар – любая вещь, свободно отчуждаемая, переходящая от одного лица к другому по договору купли-продажи. Товар – это все, что может удовлетворять потребности или нужды и предлагается рынку с целью привлечения внимания, приобретения или потребления;

- услуга – результат непосредственного взаимодействия исполнителя и потребителя, а также собственной деятельности исполнителя по удовлетворению потребности потребителя.

Второй элемент качества – характеристики. Товары и услуги обладают совокупностью отличительных свойств – характеристик. Характеристики могут быть качественными (например, запах и вкус пищевого продукта, вежливость и профессионализм продавца) и количественными (скорость автомобиля, прочность, надежность и др.)

Третий элемент – требования. Требование – это, прежде всего, проявление потребностей.

Существует много мнений и формулировок, выражающих понятие качества продукции, например, EOQ (European Organization for Quality) – степень удовлетворения запросов потребителя.

В соответствии с ГОСТ 15467-79 «Управление качеством продукции» качество продукции есть совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

В международном стандарте ИСО 8402 изложено такое понятие качества продукции: качество продукции – это совокупность свойств и характеристик продукции или услуг, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

Для оценки качества машин и других изделий есть система показателей качества и их определения. (Стандарты с шифром 4. – Система показателей качества продукции (СПКП)).

Показатель качества – это количественные характеристики свойств продукции, входящие в состав ее качества, рассматриваемые применительно к определенным условиям эксплуатации или потребления.

Различают следующие показатели качества продукции:

- единичный – характеризует только одно из свойств продукции;

- комплексный – характеризует несколько ее свойств;

- определяющий – по которому принимают решение по оценке качества;

- интегральный – отношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление.

Область практической и научной деятельности, которая занимается разработкой теоретических основ и методов количественной оценки качества продукции, называют квалиметрией (от лат. Quails – какой по качеству и metron – гр. яз. мера).

Основные задачи квалиметрии:

- определение номенклатуры необходимых показателей качества изделий и их оптимальных значений;
- разработка методов количественной оценки качества;
- создание методики учета изменения качества во времени и др.

Вопросы для контроля

1. Что такое качество?
2. Какие элементы качества вы знаете?
3. Какое определение понятия продукция?
4. Какое определение понятия услуга?
5. Какие группы свойств качества вы знаете?
6. Какие показатели качества вы знаете?
7. Что такое квалиметрия?
8. Как рассчитывается коэффициент готовности?

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Практические занятия проводятся с целью формирования у студентов умений и навыков интерпретации и обработки результатов исследований физико-механических свойств различных материалов.

Практические занятия по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» являются важной составной частью учебного процесса изучаемого курса, поскольку помогают лучшему усвоению курса дисциплины, закреплению знаний.

В ходе самостоятельной подготовки студентов к практическому занятию необходимо не только воспользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, но и проявить самостоятельность в отыскании новых источников, связанных с темой практического занятия.

Практическая работа № 1: Стандартизация.

Анализ нормативно-

технической документации.

Цель: получить навыки и умения анализа нормативно – технической документации.

Задание по практической работе:

- изучить стандарты, применяемые в машиностроении;
- изучить технические регламенты;
- изучить технические условия.

Методические рекомендации:

Стандартизация является одним из эффективных средств организации общественных, производственных и экономических отношений в обществе.

В соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» [17] даются следующие определения в области стандартизации:

- стандартизация – деятельность по установлению правил и характеристик в целях добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производства и обращения продукции, повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг;

- стандарт – документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации, выполнения работ или оказания услуг. Стандарт также может содержать требования к терминологии, символике, маркировке и правилам их нанесения (standart – англ. – норма, образец);

- продукция – результат деятельности, представленный в материально-вещественной форме и предназначенный для дальнейшего использования в хозяйственных или иных целях.

К документам в области стандартизации относятся [17]:

- национальные стандарты (ГОСТ, ГОСТ Р);
- правила стандартизации (П), нормы (Н) и рекомендации в области стандартизации (Р);
- общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации;
- стандарты организаций и своды правил;
- международные и региональные стандарты.

К международным стандартам, принятым в РФ, относятся стандарты, разработанные международной организацией по стандартизации (ИСО); к региональным – стандарты, разработанные Европейской организацией по стандартизации (ЕС).

Кроме того, в настоящее время продолжают действовать отраслевые стандарты (ОСТ) и технические условия (ТУ).

После принятия в РФ Федерального закона «О техническом регулировании» стали внедряться технические регламенты (ТР).

Технический регламент - документ, который принят международным договором Российской Федерации, ратифицированным в порядке, установленном законодательством РФ, или постановлением Правительства РФ и устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям, процессам производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации).

Более подробно положения ФЗ «О техническом регулировании» и особенностях ТР рассматриваются на лекциях.

На практических занятиях студенты изучают и применяют много различных ГОСТов и другой нормативной документации (НД).

Контрольные вопросы:

1. Что такое стандартизация?
2. Что такое стандарт?
3. Перечислите, какие нормативные документы используются на территории РФ?
4. Что такое национальная, региональная и международная стандартизация?
5. Дайте определение технического регламента. В чем его отличие от стандарта?
6. Что такое Технические условия?

Практическая работа № 2: Расчет допусков и посадок деталей подшипникового узла.

Цель: получить навыки и умения расчета и выбора посадок деталей подшипникового узла.

Задание по практической работе:

- для заданных условий работы подшипникового узла рассчитать и выбрать посадки колец подшипника качения;
- построить схемы расположения полей допусков деталей подшипникового узла (колец подшипника, цапфы вала, отверстия в корпусе, распорного кольца и крышки подшипникового узла);
- выполнить эскизы деталей подшипникового узла с указанием размеров, обозначений посадок и полей допусков, шероховатости и отклонений формы посадочных поверхностей;
- построить приемочные границы.

Методические рекомендации

Во всех вариантах заданий рассматривается вращающийся сплошной вал. В этом случае внутреннее кольцо подшипника испытывает циркуляционные нагрузки, а наружное кольцо – местное [21].

Выбор посадки в соединениях колец подшипника с валом и отверстием в

корпусе осуществляется в зависимости от типа, размера, конструкции и класса точности подшипника, от условий его эксплуатации, а также от величины направления и характера нагрузки, действующих на подшипник.

Габаритные размеры подшипников качения берутся из соответствующего стандарта.

Точность размеров, формы и взаимного расположения для шариковых, роликовых и шариковых радиально-упорных подшипников регламентируется в зависимости от классов точности, которые обозначаются в порядке повышения точности цифрами: 0, 6, 5, 4, 2, Т.

Поле допуска отверстия внутреннего кольца подшипника обозначается буквой «L» с соответствующим классом точности, например: L0, L6, L5 и т.д.

Поле допуска наружного кольца подшипника обозначается буквой «l» с соответствующим классом точности, например: l0, l6, l5 и т.д.

Соединение подшипников качения с валами и корпусами осуществляется в соответствии с ГОСТ, согласно которому различают три вида нагрузок: местное, циркуляционное и колебательное. При местных и колебательных нагрузках колец подшипника поля допусков для соединения подшипника с валом и корпусом выбирают с учетом условий работы, типа, размера и класса точности подшипника, при циркуляционном – по интенсивности нагрузки P_f на посадочной поверхности кольца.

Последовательность решения

1. По ГОСТ 3478-79 в соответствии с заданным типом подшипника определяются габаритные размеры подшипника.

2. В зависимости от условий работы подшипникового узла определяется вид нагружения колец.

3. Для определения посадки циркуляционно-нагруженного кольца рассчитывается интенсивность нагрузки на посадочной поверхности по формуле 1:

$$P^R = \frac{R}{B - 2r} \times K_n \times K_1 \times K_2 \leq [P_R] \quad (1)$$

где – P^R – радиальная реакция опоры на подшипник, кН; B, r – ширина и радиус закругления подшипника, мм; K_n – динамический коэффициент посадки, зависящий от характера нагрузки; K_1 – коэффициент, учитывающий степень ослабления посадочного натяга при сплошном вале или толстостенном корпусе; $K_1 = 1$; K_2 – коэффициент неравномерности распределения радиальной нагрузки между рядами роликов в двухрядных конических роликоподшипниках или между сдвоенными шарикоподшипниками при наличии осевой нагрузки на опору. Для радиальных и радиально-упорных подшипников с одним наружным или внутренним кольцом $K_2 = 1$.

По величине интенсивности нагрузки P_R , классу точности подшипника и диаметру циркуляционно-нагруженного кольца из таблицы выбирается рекомендуемое поле допуска посадочного места (цапфы вала и внутреннего кольца подшипника).

4. Выбирается поле допуска посадочного места для местно-нагруженного кольца в зависимости от номинального диаметра кольца, типа подшипника и характера нагрузки.

5. Определяются предельные отклонения диаметров внутреннего и наружного колец подшипника (d_m и D_m).

6. По ГОСТ 25347-82 определяются предельные отклонения диаметров посадочных мест вала и корпуса согласно выбранным полям допусков внутреннего и наружного колец подшипника, а также предельные отклонения распорного кольца (поле допуска E9) и крышки подшипникового узла (поле допуска e9).

7. Ограничиваются отклонения формы и расположения посадочных поверхностей вала и отверстия корпуса. Для ограничения отклонений формы назначаются допуск круглости (T_0) и профиля (T_{\perp}) продольного сечения, который зависит от класса точности подшипника и допуска на изготовления деталей.

8. Выбирается параметр шероховатости (R_a) посадочных поверхностей деталей, который зависит от класса точности и размера подшипника.

Контрольные вопросы:

- 1) Перечислите габаритные размеры подшипников качения.
- 2) Какие бывают серии подшипников?
- 3) Какие бывают классы точности подшипников качения и как они обозначаются?
- 4) Какие виды нагружения могут испытывать кольца подшипника?
- 5) Какие посадки должны быть образованы в соединении кольца подшипника, испытывающего циркуляционные нагрузки и присоединяемой детали? Как они выбираются?

6) Почему посадка кольца, испытывающего местные нагрузки, назначается более свободной, чем кольца, испытывающего циркуляционные нагрузки?

7) Как обозначаются посадки колец подшипника на сборочном чертеже?

8) Какие параметры шероховатости и допуски формы наносятся на эскизы деталей?

Практическая работа № 3: Выбор универсальных средств измерений.

Погрешности измерений.

Цель: получить навыки и умения выбора универсальных средств измерений.

Задание по практической работе:

- для заданных размеров деталей выбрать универсальные средства измерений наружных и внутренних размеров;
- определить и построить приемочные границы.

Методические рекомендации

Выбор универсальных средств измерений (СИ) производим для двух деталей: цапфы вала и отверстия корпуса. Расчет приемочных границ производим также для этих деталей с учетом выбранных СИ [21].

Для правильного выбора измерительных средств необходимо учитывать ряд взаимосвязанных факторов, оказывающих влияние на качество измерений, следовательно, и на качество выпускаемой продукции:

- принятые организационно-технические формы контроля;
- масштабы производства;
- конструктивные особенности контролируемой детали;
- требуемую точность изготовления размеров, формы и расположения поверхностей деталей;
- используемые средства измерений;
- экономические факторы и др.

При массовом производстве в основном применяются механизированные и автоматизированные СИ. В серийном производстве – специальные контрольные приспособления, предельные калибры и при необходимости универсальные СИ. В мелкосерийном и индивидуальном производстве основными являются универсальные СИ.

Исходными данными для выбора универсальных СИ являются:

- номинальное значение параметра;
- качество, предельные отклонения или допуск;
- шероховатость измеряемой поверхности (наиболее важна при измерении внутренних поверхностей)

Выбор универсальных средств измерений (СИ) производится для двух деталей:

- цапфы вала;
- отверстия корпуса.

После изготовления деталей размеры поверхностей контролируются средствами измерения, которые вносят в результат измерения погрешности, часто трудно учитываемые. Предельная погрешность, на величину которой можно ошибиться при измерении, называется допускаемой погрешностью измерения.

Допускаемая погрешность измерения – это наибольшее значение погрешности, при которой полученный в результате измерения размер (или отклонение) может быть признан действительным. В практике машиностроения допускаемая погрешность измерения δ определяется по ГОСТ 8.051. Значения допускаемых погрешностей измерения зависят от требуемой точности изготовления измеряемого параметра (кавалитет, допуск) и его номинального значения и не зависят от применяемого метода измерения.

Допускаемая погрешность измерения не может превышать 20–35 % от допуска измеряемого размера.

Из ГОСТ 8.051-81 выбираем значения допускаемой погрешности δ для каждой из измеряемых деталей

Принцип выбора СИ заключается в сравнении предельной, наибольшей возможной погрешности СИ $\Delta_{\text{СИ}}$ с допускаемой погрешностью измерений δ , регламентированной ГОСТ 8.051-81.

Предельная погрешность измерения $\Delta_{\text{СИ}}$ выбранным СИ не должна превышать допускаемую погрешность измерений δ

Выбираем СИ из таблиц по РД 50-98-68, у которых предел допустимой погрешности измерения $\Delta_{\text{СИ}}$ при нормальных условиях измерения и заданной шероховатости будет меньше или равен допускаемой погрешности измерения δ .

Кроме этого условия, необходимо учитывать стоимость СИ и трудоемкость работы с ним, чтобы обеспечить наибольшую эффективность.

Приемочные границы – это границы, в пределах которых будет находиться годная деталь.

Приемочный контроль деталей после их изготовления ведется средствами измерения по предельным размерам (отклонениям), указанным в чертеже. Такие размеры называют приемочными границами. В пределах этих границ будет находиться годная деталь.

В соответствии с ГОСТ 8.051-81 приемочные границы устанавливаются смещенными внутрь поля допуска размера (относительно предельных размеров) для введения производственного допуска или совпадающими с предельными размерами, указанными конструктором в чертеже.

В соответствии с ГОСТ при установлении приемочных границ рекомендуется совмещать их с границами поля допуска. При этом влияние погрешности измерения оценивается следующими параметрами:

- m – количество деталей в процентах от общего числа измеренных, имеющих отклонения контролируемых размеров, выходящие за обе допускаемые границы, принятых как годные (неправильно принятые);
- n – количество деталей в процентах от общего числа измеренных, имеющих отклонения, находящихся в допускаемых границах, и забракованных

(неправильно забракованных);

- с – вероятностная предельная величина выхода размера за каждую границу допуска у неправильно принятых деталей.

Параметры m , n и c являются характеристиками контроля точности и называются параметрами разбраковки.

Количество неправильно принятых деталей (m) определяет риск потребителя, потому что он получает детали, которые после сборки в узел не смогут обеспечить его нормальное функционирование. Количество неправильно забракованных деталей (n) определяет риск изготовителя, потому что вместо забракованных деталей необходимо изготовить новые.

Вероятностная величина (c) выхода размера за границу поля допуска у неправильно принятых деталей вызывает нарушение характера сопряжения.

Для определения параметров разбраковки необходимо знать закон распределения технологических погрешностей, закон распределения погрешностей измерения, допуск измеряемого параметра T , точность технологического процесса δ тех, относительную погрешность измерения $A_{мет}(\delta) = \delta \text{ мет}/T$.

В ГОСТ 8.051 приведены соответствующие графики для нахождения параметров разбраковки.

Контрольные вопросы:

- 1) В каких случаях применяют универсальные СИ?
- 2) Какие факторы влияют на выбор СИ?
- 3) Какие принципы (условия) лежат в основе выбора СИ в зависимости от требуемой точности изготовления размера?
- 4) Что такое допускаемая погрешность измерения?
- 5) Какое соотношение установлено между допуском на размер и допускаемой погрешностью измерения?
- 6) Как выбрать СИ, если известна допускаемая погрешность измерения?
- 7) Назовите универсальные СИ для измерения внутренних и наружных размеров?
- 8) Что такое приемочные границы?
- 9) Кто и как устанавливает приемочные границы?

Практическая работа № 4: Бланки сертификатов

Цель: получить навыки и умения работы с бланками сертификатов.

Задание по практической работе:

- изучить бланк соответствия добровольной сертификации на продукцию и на услуги;
- изучить бланк сертификации;
- изучить бланк соответствия при обязательной сертификации.

Методические рекомендации:

Декларирование соответствия в форме добровольной сертификации оформляется двумя бланками. На них наносятся знаки соответствия добровольной сертификации и другие позиции.

Бланки соответствия добровольной сертификации:

- на продукцию (цвет голубой);

- на услуги (цвет сиреневый).

Бланк сертификации:

- продукцию (цвет желтый). На этот бланк наносится знак соответствия

Российским стандартам (РСТ).

Бланк соответствия – обязательная сертификация:

- дается на продукцию, которая должна соответствовать требованиям технического регламента. Наносится знак соответствия ТР. Цвет бланка серо-зеленый.

В этой задаче необходимо:

- взять любой бланк сертификата;
- объяснить каждую позицию на бланке.

Контрольные вопросы:

1. Что такое сертификация?
2. Какая информация заносится в бланк сертификата?
3. В чем отличие обязательной сертификации от добровольной?
4. В чем разница между бланками сертификатов на продукцию и услуги?

Практическая работа № 4: Правила и порядок сертификации

Цель: получить навыки и умения сертифицировать продукцию.

Задание по практической работе:

- изучить ГОСТ 53603-2020 Схемы сертификации продукции;
- изучить процедуру сертификации;
- изучить схемы сертификации продукции.

Методические рекомендации

Схема сертификации является определяющей частью процедуры сертификации, характеризующей необходимый уровень доказательности соответствия продукции установленным требованиям.

Схема сертификации может содержать одно или несколько предпринимаемых действий (модулей). результаты которых используют для принятия органом по сертификации общего решения о соответствии (несоответствии) продукции установленным (заявленным) требованиям. Такими действиями в общем случае могут считаться:

- анализ представленной документации;
- исследования (испытания) и измерения продукции;
- анализ состояния производства;
- оценка системы менеджмента;
- инспекционный контроль за сертифицированной продукцией.

Анализ документации в различной степени должен присутствовать во всех схемах сертификации и может быть представлен следующими основными видами:

- анализ представленной документации для идентификации продукции;
- анализ представленной документации для определения пригодности ее использования в качестве дополнительных доказательств соответствия;
- анализ технической документации на продукцию;
- исследование проекта продукции;
- исследование типа продукции.

На основе схем сертификации продукции в системах добровольной сертификации при необходимости могут быть установлены отдельные модификации схем сертификации, отражающие особенности сертификации

отдельных видов продукции. При установлении отдельных модифицированных схем сертификации следует руководствоваться ГОСТ ISO/IEC 17067.

Обозначение схем сертификации образуется порядковым номером с буквой «с».

В ГОСТ Р 53603 приведены описания каждой схемы сертификации.

Например, для схемы сертификации 1с представлена следующая информация.

Схема сертификации 1с применяется для серийно выпускаемой продукции.

Заявитель:

- подает заявку на сертификацию продукции с прилагаемыми документами;
- заключает договор(ы) на выполнение работ по сертификации и проведению исследований (испытаний) и измерений;
- предоставляет продукцию для проведения идентификации и отбора образцов (проб) для проведения исследований (испытаний) и измерений;
- создает условия для проведения анализа состояния производства;
- заключает договор на выполнение работ по проведению инспекционного контроля за сертифицированной продукцией и при необходимости проведению исследований (испытаний) и измерений и создает условия для проведения инспекционного контроля за сертифицированной продукцией;
- маркирует продукцию единым знаком обращения на рынке (знаком соответствия).

Орган по сертификации:

- проводит анализ документов, представленных заявителем;
- заключает договор на выполнение работ по сертификации;
- проводит идентификацию продукции и отбор образцов (проб) для проведения исследований (испытаний) и измерений;
- направляет продукцию в испытательную лабораторию или в обоснованных случаях [при отсутствии аккредитованной испытательной лаборатории (центра)] проводит испытания в собственной испытательной лаборатории изготовителя в присутствии работника органа по сертификации, если иное не установлено техническим регламентом;
- проводит анализ состояния производства;
- обобщает результаты анализа представленных заявителем документов, результаты исследований (испытаний) и измерений образцов (проб) продукции и результаты анализа состояния производства;
- принимает решение о выдаче (отказе в выдаче) сертификата соответствия;
- вносит сведения о выданном сертификате соответствия;
- в единый реестр выданных сертификатов соответствия и зарегистрированных деклараций о соответствии – при обязательной сертификации;
- в реестр системы добровольной сертификации, в которой проводились работы по сертификации – при добровольной сертификации;

- заключает договор на проведение инспекционного контроля за сертифицированной продукцией и осуществляет его.

Испытательная лаборатория:

- заключает договор на проведение исследований (испытаний) и измерений продукции;

- проводит исследования (испытания) и измерения продукции при сертификации и (или) инспекционном контроле за сертифицированной продукцией.

Также в ГОСТ Р 53603 приведены описания и всех остальных схем сертификации, а также общие принципы выбора схем сертификации.

Знак соответствия ставится на изделие, тару, сопроводительную техническую документацию.

Контрольные вопросы:

1. Что такое схема сертификации?
2. Каких участников процедуры сертификации вы знаете?
3. Каким документом определен состав схем сертификации?
4. Что делает заявитель в процедуре сертификации?
5. Что делает орган по сертификации в процедуре сертификации?
6. Что делает испытательная лаборатория в процедуре сертификации?

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Согласно учебному плану дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направления 15.03.01 «Машиностроение», студенты заочной формы обучения закрепляют изучаемый материал самостоятельно в виде выполнения контрольной работы.

Работа должна быть выполнена на листах формата А4 с одной стороны листа, в печатном варианте. Шрифт текстовой части размер – 14, вид шрифта – Times New Roman, интервал 1,5. Поля страницы: левое 3 см, правое 1,5 см, верхнее и нижнее 2 см. Нумерация страниц внизу справа.

Структура контрольной работы:

- титульный лист (Приложение А)
- задание
- расчетная часть
- список используемой литературы (оформляется в соответствии с ГОСТ 7.0.100-2018, ГОСТ 7.82-2001).

В текстовой части не допускается сокращение слов.

Контрольная работа должна быть оформлена в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам:

- текст должен быть отпечатан на компьютере;
- основной текст подразделяется на озаглавленные части в соответствии с содержанием работы. Заглавия не подчеркиваются, в конце заголовка точка не

ставится, переносы допускаются;

- страницы текста пронумерованы арабскими цифрами посередине в нижней части страницы, без точек. Титульный лист считается первым и не нумеруется;

- список использованных источников оформляются по соответствующим требованиям.

Стиль и язык изложения материала контрольной работы должны быть четкими, ясными и грамотными. Грамматические и синтаксические ошибки недопустимы. Выполненная контрольная работа представляется для регистрации на кафедру, затем поступает на рецензирование преподавателю.

Положительная оценка («зачтено») выставляется в зависимости от полноты раскрытия вопроса и объема предоставленного материала в контрольной работе, а также степени его усвоения, которая выявляется при ее

защите (умение использовать при ответе на вопросы научную терминологию, лингвистически и логически правильно отвечать на вопросы по проработанному материалу).

Контрольная работа с оценкой «не зачтено» возвращается студенту с рецензией, выполняется студентом вновь и сдается вместе с не зачтенной работой на проверку преподавателю. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается без проверки и зачета.

Студенты заочного отделения, используя учебную и научную литературу, выполняют контрольную работу. Контрольная работа для студентов заочной формы обучения состоит из отдельных задач. Студенты выполняют одну контрольную работу (четыре задачи).

Варианты контрольной работы определяется по двум последним цифрам шифра зачётной книжки студента (таблица 4). Задача 3 выдается индивидуально.

Таблица 4 – Варианты задач 1, 2, 4

Предпоследняя цифра шифра студента	Последняя цифра шифра зачётной книжки студента									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	17	14	19	8	23	12	5	6	13	24
1	4	25	20	21	11	2	1	9	3	15
2	7	22	16	25	10	13	4	5	26	18
3	27	24	21	23	28	9	29	6	8	30
4	12	11	14	19	17	10	16	15	22	20
5	25	23	13	21	30	12	27	2	6	24
6	27	19	5	29	11	30	4	5	7	16
7	24	10	14	15	20	19	26	27	3	13
8	17	6	9	25	28	22	20	9	10	15
9	14	22	30	8	26	13	21	30	11	14

Контрольную работу следует оформлять в виде пояснительной записки, состоящей из основной (расчётной) части, списка используемой литературы и содержания. Законченная работа должна быть сброшюрована и иметь титульный лист.

Содержание и наименование задач приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание контрольной работы для студентов

Номер работы	Номер задачи	Наименование задачи
1	1	Расчёт посадок деталей гладкого цилиндрического соединения
	2	Расшифровка обозначения параметров резьбы
	3	Расшифровка штрих-кода, применяемого для кодирования
	4	Реферат по теоретическому вопросу дисциплины

Задача № 1. Расчет посадок деталей гладкого цилиндрического соединения

Исходные данные для расчёта приведены в таблице 6 и на рисунках 1–6.

Таблица 6 – Исходные данные для задачи № 1

Номер варианта	Номер рисунка	Обозначение посадки	Номер варианта	Номер рисунка	Обозначение посадки
1	1	8 H7/f6	16	4	140 M7/m6
2	1	10 H6/h6	17	4	125 H6/r6
3	3	160 P7/h7	18	5	40 H7/n6
4	3	200 H7/r6	19	5	40 H8/m6
5	5	20 H7/g6	20	5	32 H8/k6
6	5	42 M7/f6	21	4	160 H7/r6
7	1	20 F8/g6	22	6	52 H6/f7
8	1	16 H7/f6	23	6	63 H7/g6
9	1	25 G7/g6	24	6	40 H7/f6
10	2	100 H7/k6	25	4	125 H8/u8
11	2	125H8/js7	26	2	160 H7/k6
12	3	220 H8/u8	27	2	180 H8/n7
13	3	180 H7/s6	28	2	180 H7/m7
14	3	250 H8/u8	29	6	20 H7/e7
15	4	125 H9/u8	30	6	35 H7/f7

Примечание. Указанная в таблице посадка относится к соединению, обозначенному на рисунках 1–6 буквой d.

Рисунок 1:

1 – вал; 2 – втулка; 3 – корпус;
4 – кольцо; 5 – колесо

зубчатое

Рисунок 2:
1 – вал; 2 – центр; 3 –
 венец;
4 – шпонка; 5 – упор

B

~

d_1

~

Рисунок 3:

1 – вал; 2 – колесо зубчатое;
3 – шпонка; 4 – втулка

Рисунок 4:

1 – вал; 2 – ступица; 3 – венец;
4 – шпонка

1
Б

2

3

1

~

4

4

1 2

1 1

A

Рисунок 5:

1 – вал; 2 – колесо зубчатое;
3 – шайба; 4 – гайка

Рисунок 6:

1 – вал; 2 – зубчатое колесо;
3 – шайба; 4 – гайка

При выполнении задачи № 1 необходимо пользоваться ГОСТ 25346 и ГОСТ 25347. Особое внимание следует обращать на обозначения полей допусков и посадок.

После выполнения задачи сделать эскиз соединения, схему полей допусков. Расчетные данные занести в таблицу.

Задача № 2. Расшифровка обозначения резьбы

Исходные данные для решения задачи № 2 приведены в таблице 7. Решение задачи заключается в расшифровке заданного обозначения резьбы, нанесении его на эскиз резьбовой детали и составлении схемы расположения полей допусков диаметров резьбы.

Решение задачи рекомендуется вести в следующей последовательности:

1) по обозначению резьбы произвести его расшифровку: определить тип резьбы, номинальный размер, шаг резьбы, направление винтовой линии, точность исполнения параметров резьбы и длину свинчивания, используя ГОСТ 8724, ГОСТ 24705 и ГОСТ 16093; Методологические указания представлены в МУ /3/

2) определить по ГОСТ 16093 допускаемые отклонения на соответствующие параметры резьбы (наружный, средний и внутренний диаметры). Допускаемые отклонения на шаг и угол профиля резьбы не нормируются, однако возможные погрешности этих параметров учитываются допуском на средний диаметр резьбы;

3) составить эскиз резьбовой детали и указать на нём обозначение резьбы.

Таблица 7 – Исходные данные для задачи № 2

Вариант	Обозначение резьбы	Вариант	Обозначение резьбы
01	M12-6g	16	M27x2LH-6H-30
02	M30x1-5h6h-5	17	M18x0.75-6H
03	M16x1.5-7g6g-20	18	M33x2LH-5H
04	M30x2LH-6h	19	M24x2-6G
05	M36x3-6g	20	M20x1.5-7g
06	M6-6g	21	M20-7h
07	M18LH-6e	22	M48x3-6H-32
08	M12x1-5h6h-25	23	M10x0.75-6H
09	M14x1.5-7G	24	M16x1-7H-12
10	M45x3-6G-30	25	M14x1-4H5H
11	M10LH-6h-5	26	M8x0.75-6H-10
12	M52x2-6g	27	M39x2-6H
13	M16-6g	28	M36LH-6H
14	M12LH-7G	29	M42x2-5H6H
15	M22x1.5-6g	30	M12x1LH-4g-14

Задача № 3 Расшифровка штрих кода, применяемого для кодирования товара

Порядок выполнения задачи:

- определить код страны;
- рассчитать контрольное число и сравнить с указанным в штрихкоде;
- сделать заключение о легитимности происхождения продукции.

Задача № 4. Теоретический вопрос по дисциплине

Наименования тем заданий для задачи № 4 представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Наименования тем заданий для задачи № 4

Вариант	Наименование темы
1	Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости. Значение
2	Виды размеров и отклонений. Обозначения на чертежах
3	Допуск. Поле допуска. Единица допуска для гладких сопряжений. Квалитеты системы ЕСДП
4	Посадки. Группы посадок цилиндрических соединений. Обозначение на чертежах
5	Системы отверстия СО(SH) и валаСВ (Sh). Образование посадок в разных системах. Обозначения посадок на чертежах
6	Шероховатость и волнистость. Нормируемые параметры шероховатости, их количественная оценка. Обозначение на чертежах
7	Виды отклонений формы. Допуски формы. Обозначение на чертежах
8	Виды отклонений расположения поверхностей и осей. Допуски расположения. Обозначение на чертежах
9	Суммарные допуски формы и расположения. Обозначение на чертежах
10	Независимые и зависимые допуски. Обозначения на чертежах
11	Резьбы. Классификация резьб. Крепёжные резьбы. Обозначение на чертежах
12	Подшипники качения. Классы точности. Посадки подшипников качения. Обозначение на чертежах
13	Зубчатые колёса. Классификация зубчатых колёс. Основные требования точности, предъявляемые к каждой группе колёс. Обозначение требований точности на чертежах
14	Виды задач для решения размерной цепи. Методы расчета размерной цепи
15	Метрология. Основные понятия и определения. Основное уравнение метрологии. Основной постулат метрологии
16	Метрологические характеристики средств измерений
17	Методы измерений. Погрешности измерений
18	Система единиц СИ. Основные и дополнительные единицы в системе СИ. Переход от основных единиц измерения к производным
19	Качество продукции. Основные понятия и определения. Способы

Вариант	Наименование темы
	выражения и способы определения показателей качества
20	Свойства и показатели качества продукции. Методы определения показателей качества продукции
21	Понятие стандартизации. Принципы и методы стандартизации
22	Сущность комплексной и опережающей стандартизаций
23	Понятие стандарта. Категории стандартов. Порядок разработки и внедрения стандартов
24	Международные стандарты серии ИСО 9000. Порядок внедрения международных стандартов
25	Унификация. Виды и показатели унификации
26	Технический регламент. Понятие. Назначение. Порядок разработки и внедрения
27	Сертификация продукции. Цели и задачи
28	Формы сертификации
29	Схемы сертификации. Выбор схемы
30	Правила и порядок сертификации продукции

Оценка результатов выполнения заданий по контрольной работе производится при представлении студентом отчета. Результаты защиты контрольной работы оцениваются преподавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший не менее 60% от каждого задания и продемонстрировавший знания, получает по контрольной работе оценку «зачтено».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лифиц, И. М. Стандартизация, метрология и сертификация: учебник / И. М. Лифиц. – Москва: Юрайт – издат. 2019. – 412 с.
2. Закон РФ «О защите прав потребителей» от 7.02.92 (с изм. и доп. от 9.01.96) № 2 – ФЗ.
3. Закон РФ «О техническом регулировании» от 27.12.02 №184 – ФЗ (с доп. от 01.05.2007 № 65 – ФЗ).
4. Закон РФ «О стандартизации» от 10.06.93 (с доп. от 27.12.95) № 211 – ФЗ.
5. Овсянников, В. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / В. В. Овсянников. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2019. – 72 с.
6. Яблонский, О. П. Основы стандартизации, метрологии, сертификации: учебник / О. П. Яблонский, В. А. Иванова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2019. – 448 с.
7. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов / А. И. Якушев [и др.]. – Москва, 1986. – 352 с.
8. Закон РФ «О сертификации продукции и услуг» от 10.06.93 (с изм. и доп. от 31.07.98) № 154 – ФЗ.
9. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 27.04.93 № 4871 – ФЗ. (с доп. от 18.06.2008).
10. Шишкин, И. Ф. Основы метрологии, стандартизации и контроля качества: учеб. пособие / И. Ф. Шишкин. – Москва: Изд-во стандартов, 2022. – 320 с.
11. ГОСТ 8.051-81. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм. – Введен 01.01.82.
12. ПР 50.2.003 Порядок осуществления государственного метрологического надзора за количеством товаров, отчуждаемых при совершении торговых операций. Утв. Постановлением Госстандарта РФ от 08.02.1994 № 8. Зарегистрировано в Минюсте РФ 09.12.1994 № 740.

13. ГОСТ 8.315-97 «ГСИ. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения.

14. ГОСТ Р 54008-2022 Схемы декларирования соответствия.

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июля 2021 г. № 1265 «Об утверждении Правил обязательного подтверждения соответствия продукции, указанной в абзаце первом пункта 3 статьи 46 Федерального закона «О техническом регулировании».