**ОП.05 «Метрология »**

**Для заочников 2-го курса.**

**Специальность. 23.02.03. «ТО и ремонт автомобильного транспорта»**

**Предмет. ОП.05 «Метрология »**

**Преподаватель. Темирболатов М. 8988-428-20-57.**

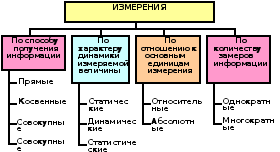
**Тема:** Основы теории измерений.

Фундаментальным понятием метрологии является **измерение**— нахождение значения физической вели­чины опытным путем с помощью специальных техни­ческих средств.

**Физическая величина**— свойство, общее в качест­венном отношении многим физическим объектам (масса, температура и т. д.), но в количественном отношении для каждого из них различное. Количественное содержание этого свойства в объекте называется *размером физичес­кой величины.*Получение информации о размере физи­ческой величины составляет суть любого измерения. Ве­личину, которой присвоено числовое значение, равное единице, называют **единицей физической величины.**

Физическую величину характеризуют истинное и действительное значения. **Истинное значение**идеаль­ным образом в качественном и количественном отно­шениях отражает определенное свойство объекта. Та­кое значение физической величины считается неизвест­ным и применяется в теоретических исследованиях. Значение физической величины, найденное экспери­ментальным путем и приближающееся к истинному значению настолько, что для данной цели может при­меняться вместо него, называется **действительным.**

Измерение физической величины производят пу­тем ее сравнения в процессе эксперимента с величи­ной, принятой за единицу физической величины. Це­лью измерения является получение значения этой ве­личины в форме, наиболее удобной для практического использования. Классификация измерений изображе­на на рис. 11.4.

Рис. 11.4. Классификация измерений

Измерения, связанные с различными методами по­лучения информации, бывают четырех типов. Наиболее распространены прямые и косвенные измерения.

**Прямым**называют измерение, при котором значе­ние физической величины получают путем непосред­ственного сравнения ее с мерой (взвешивание, измере­ние длины и т. д.).

**Косвенным**называют измерение, при котором ре­зультат определяют на основании прямых измерений величин, связанных с определяемой величиной извест­ной зависимостью (определение сопротивления по за­кону Ома, если измерены сила тока и напряжение).

**Совокупные**измерения связаны с определением значения величины, являющегося результатом решения системы уравнений, составляемых по итогам одновре­менных измерений нескольких однородных физичес­ких величин.

**Совместные**измерения представляют собой измере­ния двух или более неоднородных физических величин для определения зависимости между ними.

Под **методом измерения**понимают прием или сово­купность приемов использования принципов и средств измерений. При прямых измерениях используются сле­дующие основные методы: непосредственной оценки, сравнения с мерой, дифференциальный, нулевой и со­впадения. При косвенных измерениях применяют преоб­разование измеряемой величины в процессе измерений. По условиям измерения методы разделяются на контакт­ный и бесконтактный.

Различия в характере динамики измеряемой физиче­ской величины обусловили существование трех разно­видностей измерений.

• *Статические*измерения проводятся при измерении практически постоянной величины.

• *Динамические*измерения проводят при измерении величин, изменяющихся в процессе измерений.

• *Статистические*измерения связаны с определением параметров случайных процессов (например, уров­ня шумов).

По отношению к основным единицам измерения де­лятся на абсолютные и относительные.

• При *абсолютных*измерениях используют прямое измерение основной величины и физическую кон­станту (например, скорость света, постоянную План­ка и т. д.).

• При *относительных*измерениях устанавливают от­ношение измеряемой величины к однородной, ис­пользуемой в качестве единицы.

С точки зрения количества замеров величин разли­чают однократные и многократные измерения:

**одно­кратное**измерение предполагает соответствие числа измерений числу измеряемых физических величин;

**многократное**— большее число измерений, чем коли­чество измеряемых физических величин. Для измере­ния величин на практике применяются разнообразные средства измерений.

**Средство измерений**— это техни­ческое средство (комплекс технических средств), ис­пользуемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики. С точки зрения мет­рологического назначения, средства измерений подраз­деляются на два класса — рабочие и эталоны. Рабочие средства измерений предназначены для технических измерений. Эталоны служат для передачи информации о размере единицы от более точных средств измерений к менее точным.

**Эталонная база России**— совокупность первичных и вторичных эталонов, а также исходных установок высшей точности для воспроизведения единиц физичес­ких величин. В наследство от СССР России досталась база, входящая в тройку лучших эталонных баз в мире, наряду с американской и японской. Современная рос­сийская эталонная база имеет в своем составе 118 госу­дарственных эталонов, более 70 установок высшей точ­ности и 250 вторичных эталонов.

**1.Укажите цель метрологии:**

1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;

2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности

3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;

4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту

**2.Как называется качественная характеристика физической величины:**

1) величина:

2) единица физической величины;

3) значение физической величины;

4) размер;

5) размерность

**3.Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:**

1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;

2)состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

**4. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:**

1) законодательная метрология;

2) практическая метрология;

3) прикладная метрология;

4) теоретическая метрология;

5) экспериментальная метрология.

**5.Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:**

1) применение узаконенных единиц измерения;

2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;

3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;

4) проведение измерений компетентными специалистами.

**Краткий конспект и ответы на вопросы прислать на электронную почту** [**mikailtemirbolatov@mail.ru**](mailto:mikailtemirbolatov@mail.ru) **с указанием ФИО, курса и профессии студента .**

**Для заочников 2-го курса.**

**Специальность. 23.02.03. «ТО и ремонт автомобильного транспорта»**

**Предмет. ОП.05 «Метрология »**

**Преподаватель. Темирболатов М. 8988-428-20-57.**

**Тема:** Измерения прямые и косвенные, абсолютные и относительные, методы измерений.

В результате измерения определяют числовое значение измеряемой величины, равное отношению измеряемой величины к единице измерения или эталону. В зависимости от конкретных условий, применяемых измерительных средств и приемов их использования измерения могут производиться различными способами или методами. С точки зрения общих приемов получения результатов измерения различают: **прямые**и **косвенные**.

**Прямые измерения**

При прямых измерениях искомая величина определяется непосредственно показаниями прибора или измерительной шкалы инструмента. К прямым измерениям относятся измерения длин линейками, штангенинструментом, микрометрами, широкодиапазонными инкрементными измерительными головками с цифровым отсчетом, высотомерами, измерения углов - угломерами и др.

**Косвенные измерения**

При косвенных измерениях искомая величина (размер или отклонение) определяется по результатам прямых измерений одной или нескольких величин, связанных с искомой величиной определенной функциональной зависимостью, т. е. после определения косвенных величин, влияющих на искомую, определяют искомую величину, используя математические методы вычислений или преобразований. Примером косвенных измерений могут служить измерения диаметра вала по длине его окружности с помощью рулетки или обкатного ролика, измерения на координатно-измерительных машинах (КИМ), и др.

Прямые измерения более просты и сразу приводят к результату измерения, поэтому они имеют преимущественное распространение в машиностроении. Однако в ряде случаев прямые измерения не могут быть осуществлены, например, при измерении штангенциркулем расстояния между осями отверстий, при измерениях на КИМ, при измерении валов большого диаметров и др. Прямые измерения иногда уступают по точности косвенным измерениям, как это имеет место при измерении углов угломерами, погрешности которых в десятки раз превышают погрешности синусных линеек.

Косвенные измерения широко применяют при координатных измерениях, потому что результат измерения всегда получают расчетом по определенным при измерении координатам двух или нескольких точек.

Каждое измерение может производиться **абсолютным**или**относительным**методом.

**Абсолютный метод измерения**

При абсолютном методе весь измеряемый размер определяется непосредственно по показаниям прибора. В настоящее время большинство приборов и инструментов измеряют абсолютным методом – штангенинструмент, микрометры, широкодиапазонные индикаторы и преобразователи, высотомеры, КИМ, угловые энкодеры и др. **Относительный метод измерения**

Относительный (сравнительный) метод измерения дает только отклонение размера от установочной меры или образца, по которым прибор был установлен на ноль. Определение размера в этом случае производится алгебраическим суммированием размера установочной меры и показаний прибора при измерении.

Приборы для относительных измерений требуют дополнительной затраты времени для предварительной настройки прибора по установочной мере, что существенно снижает производительность измерений при небольших партиях проверяемых деталей. Снижение производительности становится несущественным, если после настройки прибором производят большое число измерений.

Приборы для относительных измерений в ряде случаев позволяют получить более высокую точность, а при измерении больших партий деталей и более высокую производительность контроля, благодаря удобству отсчета отклонений размера по шкале прибора.

Относительный метод измерения применяется на контрольных приспособлениях и автоматах, в приборах активного контроля.

**1.Что такое измерение?**

А. определение искомого параметра с помощью органов чувств, номограмм или любым другим путем  
Б. совокупность операций, выполняемых с помощью технического средства, хранящего единицу величины, позволяющего сопоставить измеряемую величину с ее единицей и получить значение величины  
В. применение технических средств в процессе проведения лабораторных исследований  
Г. процесс сравнения двух величин, процесс, явлений и т. д.  
Д. все перечисленное верно

**2.Погрешностью результата измерений называется:**

А. отклонение результатов последовательных измерений одной и той же пробы  
Б. разность показаний двух разных приборов полученные на одной той же пробе  
В. отклонение результатов измерений от истинного (действительного) значения  
Г. разность показаний двух однотипных приборов полученные на одной той же пробе  
Д. отклонение результатов измерений одной и той же пробы с помощью различных методик

**3.Косвенные измерения - это такие измерения, при которых:**

А. применяется метод наиболее быстрого определения измеряемой величины  
Б. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью   
В. искомое значение физической величины определяют путем сравнения с мерой этой величины  
Г. искомое значение величины определяют по результатам измерений нескольких физических величин  
Д. все перечисленное верно

**4.Прямые измерения это такие измерения, при которых:**

А. искомое значение величины определяют на основании результатов прямых измерений других физических величин, связанных с искомой известной функциональной зависимостью  
Б. применяется метод наиболее точного определения измеряемой величины  
В. искомое значение физической величины определяют непосредственно путем сравнения с мерой этой величины  
Г. градуировочная кривая прибора имеет вид прямой  
Д. "Б"+"Г"

**5.Абсолютная погрешность измерения – это:**

А. абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения  
Б. составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений  
В. являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения  
Г. разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины  
Д. все перечисленное верно

**Краткий конспект и ответы на вопросы прислать на электронную почту** [**mikailtemirbolatov@mail.ru**](mailto:mikailtemirbolatov@mail.ru) **с указанием ФИО, курса и профессии студента .**

**Для заочников 2-го курса.**

**Специальность. 23.02.03. «ТО и ремонт автомобильного транспорта»**

**Предмет. ОП.05 «Метрология »**

**Преподаватель. Темирболатов М. 8988-428-20-57.**

**Тема:** Государственная система стандартизации Российской Федерации

В Российской Федерации на базе отечественного опыта разработана и действует Государственная система стандартизации **(ГСС РФ),** представляющая собой комплекс взаимосвязанных стандартов, определяющих все основные стороны практической деятельности по стандартизации в масштабах страны.

Стандарты ГСС устанавливают цели и задачи стандартизации, организационные вопросы и методику выполнения работ по стандартизации, категории и виды нормативных документов, Объекты стандартизации, порядок разработки, внедрения, обращения стандартов и корректировки, единые правила построения, изложения и оформления стандартов. Такая своеобразная форма правового регулирования вопросов стандартизации впервые появилась в СССР ещё в 1968 г.

В связи с распадом СССР в 1993 г. была принята новая редакция комплекса стандартов ГСС. Изменения и дополнения в ней по сравнению с аналогичным комплексом стандартов прошлого в большей степени приближают организацию стандартизации в РФ к международным правилам и учитывают реалии рыночной экономики. Эти нововведения весьма важны в свете присоединения России к Кодексу ГАТТ / ВТО по стандартизации.

В комплекс стандартов ГСС РФ входят следующие ***основные нормативные документы*** (государственные стандарты):

- ГОСТ Р 1.0 – 92 «Государственная система стандартизации в Российской Федерации. Основные положения»;

- ГОСТ Р 1.2 – 97 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки Государственных стандартов»;

- ГОСТ Р 1.4 – 93 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Стандарты отраслей, стандарты предприятий, научно-технических, инженерных обществ и других общественных объединений. Общие положения».

- ГОСТ Р 1.5 – 93 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Общие требования к построению, уложению, оформлению и содержанию стандартов»;

- ГОСТ Р 1.10 – 95 «Государственная система стандартизации Российской Федерации. Порядок разработки, принятия, регистрации правил и рекомендаций по стандартизации, метрологии, сертификации, аккредитации и информации о них». Взамен РД 50 – 113 – 83 (на территории РФ).

***Основополагающим стандартом*** ГСС РФ является ГОСТ Р 1.0 – 92. Именно в нём даются определения основных понятий в области стандартизации, излагаются цели и задачи стандартизации, приводятся категории стандартов и объекты стандартизации.

ГСС РФ непрерывно совершенствуется и дополняется. Основными принципами формирования и дальнейшего развития ГСС являются:

- системность;

- комплексность;

- оптимальность,

- динамизм.

* 1. **Категории нормативных документов стандартизации согласно ГСС РФ.**

***Нормативный документ***по стандартизации – это документ, устанавливающий правила, принципы, нормы, характеристики, касающиеся объектов стандартизации, различных видов деятельности или их результатов, и доступный широкому кругу пользователей.

***Объектом стандартизации*** является продукция производственно-технического назначения, товары широкого потребления, технологические процессы, формы и методы организации труда и производства, достоверные справочные данные о свойствах материалов и веществ, требования к оформлению документации, правила транспортирования и хранения продукции, бытовые услуги, подлежащие или подвергшиеся стандартизации.

К нормативным документам по стандартизации согласно ГСС РФ относятся стандарты, технические регламенты, общероссийские классификаторы технико-экономической информации, а также нормы, правила и рекомендации по стандартизации. С определённой оговоркой к нормативным документам относят ***технические условия.*** Наиболее массовым нормативным документом по стандартизации является стандарт.

***Стандарт*** согласно ГОСТ Р 1.0 – 92 – это нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, и принятый признанным органом (организацией, предприятием).

Как уже упоминалось, в зависимости от объекта стандартизации и уровня утверждения (принятия) документа стандарты различают по категориям :

- международный;

- региональный;

- государственный стандарт РФ (ГОСТ Р);

- межгосударственный (ГОСТ);

- стандарт отрасли (ОСТ);

- стандарт научно-технического или инженерного общества (СТО);

- стандарт предприятия (СТП).

**1.Деятельность по установлению правил и характеристик в целях их добровольного многократного использования, направленная на достижение упорядоченности в сферах производств и обращения продукции и повышения конкурентоспособности продукции, работ или услуг?**

1) техническое регулирование;

2) оценка соответствия;

3) стандартизация;

4) сертификация;

**2.В зависимости от требований к объектам стандартизации … подразделяют на государственный, отраслевой и республиканский?**

1) норматив;

2) стандарт;

3) регламент;

4) эталон;

**3. … отечественной стандартизации обеспечивается периодической проверкой стандартов, внесением в них измерений, а так же своевременным пересмотром или отменой стандартов?**

1) плановость;

2) перспективность;

3) динамичность;

4) надежность;

**4.Общероссийские классификаторы технико-экономической информации это - …?**

1) правовой документ;

2) технический документ;

3) нормативный документ;

4) научный документ;

**5.Правовые основы стандартизации в России установлены Законом Российской Федерации …..?**

1) О стандартизации;

2) О техническом регулировании;

3) Об обеспечении единства измерений;

4) О измерении;

**Краткий конспект и ответы на вопросы прислать на электронную почту** [**mikailtemirbolatov@mail.ru**](mailto:mikailtemirbolatov@mail.ru) **с указанием ФИО, курса и профессии студента .**

**Для заочников 2-го курса.**

**Специальность. 23.02.03. «ТО и ремонт автомобильного транспорта»**

**Предмет. ОП.05 «Метрология »**

**Преподаватель. Темирболатов М. 8988-428-20-57.**

**Тема:** Допуски и посадки шпоночных соединений

*Шпоночные и шлицевые соединения служат для закрепления на валу (или оси) вращающихся деталей (зубчатых колес, шкивов, муфт и т. п.), а также для передачи вращающего момента от вала 1 к ступице детали 2 или, наоборот, от ступицы к валу*(рис. 1и 2).

Шпоночное соединение образуют вал, шпонка и ступица колеса (шкива, звездочки и др.). *Шпонка*представляет собой стальной брус, устанавливаемый в пазы вала и ступицы. Она служит для передачи вращающего момента между валом и ступицей. Иногда шпоночное соединение применяется для предотвращения относительного сдвига соединяемых плоских деталей, например, при защите стягивающих болтов от воздействия перерезывающей нагрузки. Основные типы шпонок стандартизованы. Шпоночные пазы на валах получают фрезерованием дисковым или концевыми фрезами, в ступицах протягиванием.

***Достоинства и недостатки шпоночных соединений***

***Достоинства****шпоночных соединений.*

**-**простота конструкции, дешевизна и сравнительная легкость монтажа и демонтажа, вследствие чего их широко применяют во всех отраслях машиностроения.

***Недостатки****шпоночных соединений.*

- шпоночные пазы ослабляют вал и ступицу насаживаемой на вал детали (из-за этого приходится увеличивать толщину ступицы и диаметр вала). Ослабление вала обусловлено не только уменьшением его сечения, но главное, значительной концентрацией напряжений изгиба и кручения, вызываемой шпоночным пазом.

- шпоночные соединения нарушают центрирование колеса на валу (для этого приходится применять две противоположные шпонки);

- шпоночное соединение трудоемко в изготовлении: при изготовлении паза концевой фрезой требуется ручная пригонка шпонки по пазу; при изготовлении паза дисковой фрезой крепление шпонки в пазу винтами (от возможных осевых смещений);

- трудность обеспечения их взаимозаменяемости (необходимость руч­ной подгонки шпонок), что ограничивает их применение в крупносерий­ном и массовом производстве.

***Классификация шпоночных соединений***

По ***степени подвижности***шпонки подразделяют на:

*- подвижное* - с направляющей шпонкой; со скользящей шпонкой;

*- неподвижное;*

По ***усилиям, действующим в соединении*** шпонки подразделяют на:

- *напряжённые,* такие, в которых напряжения создаются при сборке и существуют независимо от наличия рабочей нагрузки, все напряжённые соединения являются неподвижными;

- *ненапряжённые,* в которых напряжения возникают только при воздействии рабочей нагрузки;

По ***конструкции***шпонки подразделяют на:

*-****призматические***выполняют прямоугольного сечения с соотношением сторон *h*:*b*≈1:1 для валов малых диаметров и 1:2 для больших диаметров вала со скругленными  *исполнение 1*(рис. 3, *а, в,*ирис. 4*)*и плоскими торцами *исполнение 2* (рис. 3, *б, г* ирис. 4*);*с одним плоским, а другим скругленным торцом исполнение *3* (рис. 4)*;*эти шпонки не имеют уклона и их закладывают в паз, выполненный на валу (рис. 3, *в, г*— шпон­ки имеют отверстия для их закрепления). Шпонки исполнения *1*рекомендуются для более точных соединений. В зависимости от диаметра вала ширина шпонки (в номинальном значении равная ширине пазов вала и ступицы) *b≈*(0,2…0,3)*d*, где *d* - диаметр вала, причём, чем больше диаметр вала, тем меньше отношение *b/d*. Глубина шпоночного паза на валу обычно составляет *t1=*0,6*h*, а глубина паза ступицы - *t2=*0,5*h*, таким образом, радиальный зазор между дном паза ступицы и верхней гранью шпонки *с=*0,1*h*.

**Призматические шпонки** изготовляют следующих трех типов:

- ***обыкновенные (закладные)***(ГОСТ 23360-78) и высокие (ГОСТ 10748-79); их используют для неподвижных соединений ступиц с валами;

- ***направляющие с креплением на валу*** (ГОСТ 8790-79), применяемые в том случае, когда ступицы должны иметь возможность перемещения вдоль валов;

- ***скользящие сборные***(ГОСТ 12208-66), соединяющиеся со ступицей выступом (пальцем) цилиндрической формы и перемещающиеся вдоль вала вместе со ступицей.

Рабочими у призматической шпонки являются более узкие, боковые грани.

Призматические направляющие шпонки с креплением на валу применяют в подвижных соединениях для перемещения ступицы вдоль вала.

Рабочими являются боковые, более узкие грани шпонок высотой *h.*Размеры сечения шпонки и глубины пазов принимают в зависимости от диаметра *d*вала.

Шпонку запрессовывают в паз вала. Шпонку с плоскими торцами кроме того помещают вблизи деталей (концевых шайб, колец и др.), препятствующих ее возможному осевому перемещению. Призматические шпонки не удерживают детали от осевого смещения вдоль вала. Для фиксации зубчатого колеса от осевого смещения применяют распорные втулки, установочные винты и др.

Одним из главных недостатков призматических шпонок является необходимость их индивидуальной подгонки к размерам пазов вала и ступицы, то есть трудность обеспечения взаимозаменяемости, что ограничивает их применение в крупносерийном производстве.

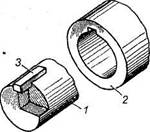
В качестве другого недостатка следует назвать способность призматической шпонки к опрокидыванию в процессе износа и смятия боковых рабочих поверхностей, так как силы, действующие на шпонку, образуют моментную пару, а по высоте шпонки в пазу всегда имеется некоторый зазор.

От последнего недостатка свободны сегментные шпонки, поскольку они существенно глубже сидят в пазу вала. Такое заглубление сегментной шпонки и её форма в виде сегмента прямого кругового цилиндра позво­ляет устанавливать шпонку в паз вала без натяга, что, в свою очередь, облегчает сборку соединения и обеспечивает выполнение условий взаимозаменяемости, то есть позволяет использовать шпонку без предварительной подгонки.

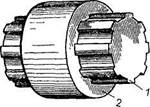
*-****сегментные***(рис. 3, *д* ирис. 5 и 6*);*представляют собой сегментную пластину, заложенную закруглен­ной стороной в паз соответствующей формы, профрезерованный на валу (рис. 6). Сегментные шпонки, как и призматические, работают боковыми гранями. Их применяют при передаче относительно небольших вращающих моментов и часто применяют для конических концов валов, на валах небольших диаметров (до 38 мм) и при короткой ступице. Сегментные шпонки (ГОСТ 24071-80) и пазы для них просты в изготовлении, удобны при монтаже и демонтаже (шпонки свободно вставляют в паз и вынимают), однако вал ослабляется глубоким пазом под шпонку. Широко применяют в серийном и массовом производстве.

Недостатком сегментных шпонок является более сильное в сравнении с призматическими ослабление сечения вала. Поэтому сегментные шпонки применяются, как правило, на малонагруженных изгибающими моментами участках валов. Такими участками чаще всего являются концевые участки валов.

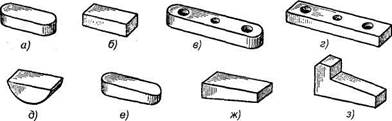
Сегментные шпонки так же, как и призматические, стандартизованы, причём в обоих случаях стандарт составлен так, что прочность шпонки на срез по границе прилегания вала и ступицы всегда выше прочности боковых поверхностей шпонок по напряжениям смятия. Это обусловливает главенство расчёта на смятие боковых поверхностей шпонки.



**Рис. 1. Соединение шпонкой: *1* — вал; *2 —*ступица; *3*— шпонка**

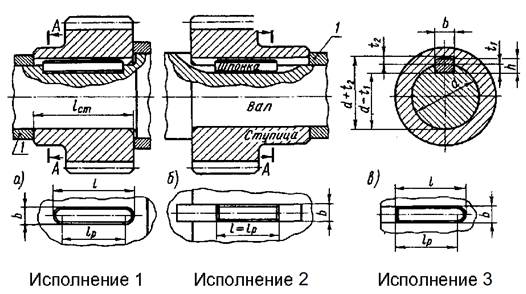


**Рис. 2.  Зубчатое (шлицевое)  соедине­ние: *1 —*вал; *2*— ступица колеса**

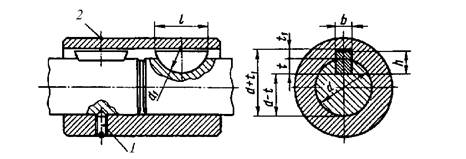


**Рис. 3. Конструкции шпонок: *а, в*— шпонки со скругленными торцами: *б, г —*шпонки с плоскими торцами;**

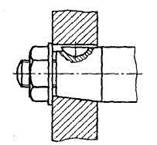
***д —*сегментная шпонка; *е, ж, з —*клиновые шпонки**



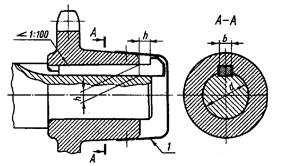
**Рис. 4. Соединение призматическими шпонками**



**Рис. 5. Соединение сегментной шпонкой: 1 - винт установочный; 2 – кольцо замковое пружинное**



**Рис. 6. Соединение сег­ментной шпонкой**



**Рис. 7. Соединение клиновой шпонкой**

- ***цилиндрические*** используют для закрепления деталей на конце вала. Отверстие под шпонку сверлят и обрабатывают разверткой после посадки ступицы на вал. При больших нагрузках ставят две или три цилиндрические шпонки, располагая их под углом 180° или 120°. Цилиндрическую шпонку устанавливают в отверстие с натягом. В некоторых случаях шпонке придают коническую форму. Круглые цилиндрические или конические шпонки не стандартизованы. Их используют в том случае, если втулку необходимо установить на конец вала. При диаметре вала *D* диаметр шпонки *d*=(0,16-0,17)*D*, длина *l*=(3-4)*d*. Отверстия под эти шпонки получают при сборке с обеспечением в сопряжении посадки с натягом *Н*7/*r*6. Центр отверстия должен быть смещен в сторону центра вала (оси) на расстояние *е*=0,5[*D*-(*D*2-*d*2)0,5].

Гнездо под установку цилиндрической шпонки засверливают и развёртывают в соединяемых деталях совместно. Такая технология изготовления соединения требует, чтобы материалы вала и ступицы не сильно отличались по показателям прочности и твёрдости, с одной стороны, а с другой неудобна к применению в массовом производстве, поскольку не обеспечивает условий взаимозаменяемости. По этой причине в массовом производстве цилиндрические шпонки почти не применяются.

*-****клиновые****шпонки*без головки (рис. 3, *е, ж* ирис. 7)и с го­ловкой (рис. 3, *з*); Усло­вия работы этих шпонок одинаковы. Клиновые шпонки имеют форму односкосных самотормозящих клиньев с уклоном 1:100. Такой же уклон имеют и пазы в ступицах. *Головка служит для выбивания шпонки из паза. По нормам безопасности выступающая головка должна иметь ограждение (1*на рис. 7). В этих соединениях ступицу устанавливают на валу с небольшим зазором. Клиновую шпонку забивают в пазы вала и ступицы, в результате на рабочих широких гранях шпонки создаются силы трения, которые могут передавать не только вращающий момент, но и осевую силу. Эти шпонки не требуют стопорения ступицы от продольного перемещения вдоль вала. При забивании клиновой шпонки в соединении возникают распорные радиальные усилия, которые нарушают центрирование детали на валу, вызывая биение. Клиновые шпонки работают широкими гранями. По боковым граням имеется зазор. Соединения клиновыми шпонками применяют в тихоходных передачах. Они хорошо воспринимают ударные и знакопеременные нагрузки. Клиновая форма шпонки может вызвать перекос детали, при котором ее торцевая плоскость не будет перпендикулярна к оси вала, а также затруднена разборка при ремонте. Эти недостатки послужили причиной того, что применение клиновых шпонок резко сократилось в условиях современного машиностроения.

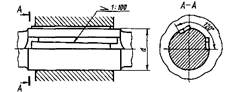
- ***тангенциальные****шпонки* (рис.8). Тангенциальная шпонка состоит из двух односкосных клиньев с уклоном 1:100 каждый. Работает узкими боковыми гранями. Клинья вводятся в пазы вала и ступицы ударом; образуют напряженное соединение. Распорная сила между валом и ступицей создается в касательном (тангенциальном) направлении. Применяют для валов диаметром свыше 60 мм при передаче больших вращающих моментов с переменным режимом работы (крепление маховика на валу двигателя внутреннего сгорания и др.). Изготавливаются по стандартам (ГОСТ 24069-80 и 24070-80), охватывающим два вида соединений: шпонки тангенциальные, нормальные для валов диаметром 60–1000 мм и усиленные для валов диаметром 100–1000 мм. Работают узкими гранями. Вводятся в пазы ударом. Создают напряженное соединение. Натяг между валом и ступицей создается в касательном (тангенциальном) направлении. При реверсивной работе ставят две пары тангенциальных шпонок под углом 120°. В современном производстве имеют ограниченное применение.

Достоинства тангенциальных шпонок:

- материал тангенциальной шпонки работает на сжатие;

- более благоприятная форма шпоночного паза в отношении концентрации напряжений.

Недостатком тангенциальной шпонки можно считать её конструктивную сложность.



**Рис.8. Соединение тангенциальными шпонками**

- ***специальные***шпонки.

Шпонки всех основных типов стандартизованы и их размеры выбираются по ГОСТ 23360-78 (призматические); ГОСТ 24071-80 (сегментные); ГОСТ 24068-80 (клиновые).

**1.Что называют допускам размера-:**

а) разность между нижним и верхним отклонением

б) разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами или алгебраическая разность между верхним и нижним отклонениями

в) разность между наибольшим и номинальным размерами

**2.Посадка – это?**

а) характер соединения деталей при котором образуются как зазоры так и натяги

б) характер соединения двух деталей, определяемый разностью их размеров до

сборки

в) соединение вала с отверстием

**3.Шпоночные соединения предназначены для:**

а) соединения втулок с валами

б) соединения зубчатых колес

в) соединения деталей и передачи крутящего момента

**4.По форме шпонки разделяются на:**

а) клиновые, призматические

б) призматические, клиновые, сегментные и тангенциальные

в) призматические, сегментные

**5.Какой из размеров шпонок является сопрягаемым?**

а) Длина шпонки

б) Высота шпонки

в) Ширина шпонки

**Краткий конспект и ответы на вопросы прислать на электронную почту** [**mikailtemirbolatov@mail.ru**](mailto:mikailtemirbolatov@mail.ru) **с указанием ФИО, курса и профессии студента .**

**Для заочников 2-го курса.**

**Специальность. 23.02.03. «ТО и ремонт автомобильного транспорта»**

**Предмет. ОП.05 «Метрология »**

**Преподаватель. Темирболатов М. 8988-428-20-57.**

**Тема:** Качество продукции, показатели качества продукции, классификация и номенклатура показателей качества

Под **качеством продукции** понимают совокупность всех свойств продукции, обеспечивающих удовлетворение определённых потребностей.

На основе свойств продукции устанавливаются ***показатели качества***.

**Показатели качества продукции** – количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих её качество, рассматриваемая применительно к определенным условиям ее создания и эксплуатации, а также ее потребления.

В соответствии с ГОСТ 22851-79 и РД 50149-79 показатели качества продукции классифицируют по следующим признакам:

*По способу выражения*: **абсолютные**и **относительные**.

**Абсолютные** могут быть выражены в натуральных единицах (метры, килограммы, баллы, стоимостные и др.).

**Относительные** могут быть выражены в процентах или других относительных величинах.

*По количеству характеризуемых свойств*: **единичные** и **комплексные**(групповые, интегральные).

**Единичные показатели качества**характеризуют одно из свойств продукции (например: мощность (л.с.), скорость (максимальная скорость движения, км/ч), плотность (удельный расход топлива, вес).

**Комплексные показатели качества**характеризуют несколько свойств продукции (например*,*надежность, безотказность, ремонтопригодность и др). *Например, в подшипниковой промышленности может быть показатель, отражающий срок службы подшипников (в часах) и себестоимость их изготовления или цену (в рублях).*

Комплексные показатели качества могут быть:*групповыми и интегральными.*

**Групповой показатель** - комплексный показатель, относящийся к определенной группе свойств.

**Интегральный показатель** - комплексный показатель, отражающий соотношение суммарного полезного эффекта от эксплуатации или потребления продукции к суммарным затратам на ее создание и эксплуатацию или потребление (*эффект, приходящийся на рубль затрат*).

*По характеризуемым свойствам:*

**Показатели назначения** характеризуют свойства продукции, определяющие основные функции, для выполнения которых она предназначена, и обусловливают область ее применения (например: производительность станка, мощность электродвигателя, прочность ткани, габаритные размеры, содержание углерода в стали, процентное содержание полезного вещества в сырье, наличие дополнительных устройств).

**Показатели экономного использования сырья, материалов, топлива и энергии** характеризуют свойства изделия, отражающие его техническое совершенство по уровню или степени потребляемого им сырья, материалов, топлива, энергии (например, к таким показателям при изготовлении и эксплуатации изделий относятся: удельная масса изделия (на единицу основного показателя качества), коэффициент использования материальных ресурсов – отношение полезного расхода к расходу на производство единицы продукции, коэффициент полезного действия и т.п).

**Показатели надежности.**Надежность**-**свойство объекта выполнять установленные функции, сохраняя свои показатели в заданных пределах в течение требуемого времени. В качестве основных характеристик уровня надежности изделий выделяют их *безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость.*

**Безотказность –** свойство изделия непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени.(например: вероятность безотказной работы изделия, работоспособность, частота отказов).

**Долговечность**– это свойство изделия длительно сохранять работоспособность в определенных режимах и условиях эксплуатации до наступления предельного срока при установленной системе технического обслуживания и ремонта (например: срок службы, ресурс работы (число километров пробега автомобиля)).

**Ремонтопригодность**– способность изделия восстанавливать первоначальные свойства (например, при оценке изделия по данному показателю учитывают длительность, трудоемкость и стоимость ремонта изделия).

**Сохраняемость –**свойство изделия сохранять установленные значения показателей безотказности, долговечности и ремонтопригодности по истечении периода хранения, транспортировки и монтажа.

**Эргономические показатели** (от греч. ***эргон*** – работа)характеризуют удобство и безопасность эксплуатации изделия на этапах функционального процесса в системе «человек-изделие-среда использования». Они учитывают требования, которые определяются свойствами человека и характеристиками среды использования (например, например кабина автобуса, салон автомобиля, помещение цеха, рабочее место оператора и т.д). К эргономическим относят гигиенические показатели (уровень освещённости, влажности, температуры, шума, излучения, вибрации и др.), которые должны обеспечивать требуемую эффективность деятельности человека.

**Эстетические показатели** характеризуют эстетические свойства продукции:

- информационную выразительность (знаковость, в том числе товарный знак, оригинальность, стилевое соответствие и др.);

- рациональность формы (функционально-конструктивная

приспособленность, целесообразность);

- целостность композиции (организованность объемно-пространственной структуры, пластичность, колорит и др.);

- совершенство производственного исполнения и товарного вида (тщательность покрытия и отделки поверхности, чистота выполнения сочленений, округлений, четкость исполнения фирменных знаков, устойчивость к повреждениям).

Оценка эстетических показателей качества конкретных изделий проводится экспертной комиссией. За критерий эстетической оценки принимается ранжированный (эталонный) ряд изделий аналогичного класса и назначения, составляемый экспертами на основе базовых образцов.

**Экологические показатели** характеризуют уровень вредных воздействий на окружающую среду, возникающих при эксплуатации или потреблении продукта.

К ним относятся: содержание вредных примесей, выбрасываемых в окружающую среду; вероятность выброса вредных частиц, газов и излучений, уровень которых не должен превышать предельно допустимой концентрации (например, уровень содержания окиси углерода в выхлопных газах автомобиля).

**1.Как называется конкуренция, при которой более качественный товар предлагается по неизменной цене?**

1. Ценовая.
2. Неценовая.
3. Стабилизирующая.

**2.Как называется состояние изделия, заключающееся в полной или частич­ной утрате изделием его работоспособности?**

1. Долговечность.
2. Неисправность.
3. Отказ.

**3.Что является основной функцией процедуры сертификации продукции и услуг?**

1. Повышение качества.
2. Выявление брака.
3. Подтверждение качества

**4.Какой цвет имеет сертификат соответствия при обязательной сертификации?**

1. Белый.
2. Голубой.
3. Жёлтый

**5.Сколько сторон необходимо для участия в процедуре сертификации?**

1. Две стороны.
2. Три стороны.
3. Четыре стороны.

**Краткий конспект и ответы на вопросы прислать на электронную почту** [**mikailtemirbolatov@mail.ru**](mailto:mikailtemirbolatov@mail.ru) **с указанием ФИО, курса и профессии студента .**

**Для заочников 2-го курса.**

**Специальность. 23.02.03. «ТО и ремонт автомобильного транспорта»**

**Предмет. ОП.05 «Метрология »**

**Преподаватель. Темирболатов М. 8988-428-20-57.**

**Тема:** Входной, оперативный и приемочный контроль.

В данной статье **специалистами компании "СертЦентр"** приведены рекомендации устанавливающие методическую и практическую помощь Вам, при проведении и оформлении результатов входного контроля сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, оборудования и т.д. (далее - продукция), поступающих от поставщиков к потребителю. Данные Рекомендации могут быть использованы Вами для любого типа продукции применяемой на предприятиях любой отрасли промышленности.

1.     **Что такое входной приемочный контроль качества?**   
Под входным приемочным контролем следует понимать - контроль качества и комплектности продукции при проведении **сертификации** или при поставке данной продукции поставщиком, к потребителю (заказчику) до начала ее передачи в строительство или эксплуатацию.

2.       **Для чего необходимо проводить входной контроль качества продукции?**В первую очередь, для оценки ее соответствия по качеству и комплектности требованиям правил, технических условий, национальных стандартов, а также условий договора (контракта).  
Затем с целью своевременного выявления недокомлектности, а также обнаружения внешних, внутренних или скрытых дефектов поставленной продукции.  
С целью предотвращения запуска в производство, эксплуатацию, не соответствующей установленным требованиям, норм и правил, а также стандартов продукции, которая вследствие, может повлечь за собой аварийную ситуацию или разрушение с причинением вреда жизни или здоровья человека, а также имущества как физических так и юридических лиц.

3.       **Виды входного приемочного контроля?**

* Сплошной – 100% контроль всей серийно выпускаемой продукции;
* Выборочный – это когда из выпускаемой партии отбирается образец или несколько образцов продукции;
* Единичный – это входной контроль определенного количества оборудования или продукции которая поставляется партиями по контрактам (договорам)

4.       **Кто проводит входной контроль качества?**  
Обычно входной приемочный контроль может быть проведен:

* самостоятельно потребителем в одностороннем порядке;
* потребителем совместно с поставщиком (изготовителем) продукции;
* третьей независимой стороной привлекаемой обычно потребителем продукции «технический специалист Заказчика»;
* органом по сертификации, испытательной лабораторией или экспертной организацией при выполнении работ связанных с выдечей [**сертификата соответствия**](http://certcentr.ru/sertifikat_sootvetstviya_tr)

5.       **Технология проведения входного приемочного контроля?**В первую очередь необходимо разработать и при необходимости согласовать программу или методику (карту) проведения входного приемочного контроля в которой обязательно определить методы, параметры и последовательность действия при проведении контроля продукции.

Далее необходимо определиться с местом, датой и временем в которое будет осуществлен приемочный контроль, после чего создать комиссию, в которую могут входить как представители поставщика, так и представители заказчика, а также представители экспертных организаций и иных третьих лиц, привлеченных по согласованию.    
  
После того как все предыдущие шаги выполнены можно смело приступать к выполнению основного, а именно к проведению входного приемочного контроля, который при необходимости может быть разбит на несколько этапов а именно:

* приемка  по количеству и маркировке продукции в упаковке (в коробке, ящике, контейнере и тд.) без внутритарного осмотра, так называемая приемка по товарной накладной или упаковочному листу;
* приемка сопроводительной документации на продукцию, которая помимо транспортной (отгрузочной) документации может включать в себя техническую, эксплуатационную и ***разрешительную документы (***[***сертификаты***](http://certcentr.ru/sertifikat_gost-r)***,***[***разрешения***](http://certcentr.ru/rnp)***,***[***свидетельства***](http://certcentr.ru/svidetelstvo_gosregistracii)***,***[***экспертизы***](http://certcentr.ru/ekspertiza)***и тд.)*** подтверждающие качество продукции;
* визуальный осмотр и проверка комплектности продукции, выполняется после вскрытия упаковки (тары)
* финальным этапом является проверка качества и гарантийных, технических характеристик и параметров продукции. Если например это рассматривать в разрезе технологического оборудования, то этот финальный этап может быть выполнен только после того как завершены монтажные работы и выполнены все пусконаладочные испытания.

Примечание. Решение о необходимости введения, ужесточения, ослабления или отмене входного контроля принимает потребитель на основании особенности, характера и назначения продукции.

6.       **Оформление результатов выполненного входного контроля?**  
**Результатов есть несколько:** положительный, отрицательный и о том что продукция или ее отдельные устройства частично несоответствует.  
Итогом проведенного входного контроля является **заключение или подписанный Акт (Протокол)** о том, что продукция соответствует по качеству и количеству и что потребитель претензий не имеет. С этого момента обычно начинается отчет гарантийного срока установленного продавцом. В случаях когда **составлен отрицательный или частично отрицательный акт (протокол) о результатах контроля**, в этой случае, за счет и силами поставщика (изготовителя) проводится доработка или замена продукции или ее детали, узла с целью достижения положительных результатов при повторном контроле, либо поставщик и потребитель при согласовании могут установить порядок возмещения убытков от дефектной или некомплектной продукции, но опять же если это предусмотрено условиями договора или иными НТД.

1.Принцип «Организация, ориентированная на потребителя» означает:

1. что организация должна понимать и выполнять требования потребителей;
2. что организация должна выпускать современную эффективную продукцию;
3. что организация должна устанавливать тесные связи с потребителями своей продукции

2.Принцип «Роль руководства» означает, что:

1. на предприятии должно быть умелое руководство.
2. Руководство должно обеспечивать вовлеченность персонала в достижение целей организации.
3. Руководство должно обеспечивать эффективное стратегическое развитие организации.

3.Объект управления качеством- это:

1. организация,
2. Совет директоров организации
3. Руководство структурных подразделений организации

4.Процесс определяется как:

1. управляющая деятельность, имеющая входы и выходы
2. получение конечной продукции организации
3. совокупность видов деятельности, преобразующих входы и выход

**Краткий конспект и ответы на вопросы прислать на электронную почту** [**mikailtemirbolatov@mail.ru**](mailto:mikailtemirbolatov@mail.ru) **с указанием ФИО, курса и профессии студента .**

**Для заочников 2-го курса.**

**Специальность. 23.02.03. «ТО и ремонт автомобильного транспорта»**

**Предмет. ОП.05 «Метрология »**

**Преподаватель. Темирболатов М. 8988-428-20-57.**

**Тема:** Сертификация продукции

Процедура сертификации направлена на подтверждение соответствия объекта сертификации предъявляемым к нему нормам и требованиям.

В результате проведения лабораторных исследований и испытаний, составляется акт о соответствии или несоответствия объекта исследования необходимым требованиям стандарта или технических условий. В случае соответствия объекта сертификации на основании акта выдается сертификат соответствия исследуемого объекта требуемым параметрам качества.

Сертификация выполняется как в добровольном порядке, так на добровольной основе. В процедуре сертификации участвует три стороны.

Первая сторона – изготовитель или продавец продукции Вторая сторона – покупатель или потребитель продукции.

Третья сторона – независимый от первой и второй стороны орган.

Объектами сертификации являются: товары народного потребления, услуги, процессы, рабочие места, персонал системы качества и пр.

В условиях рыночной экономики производитель борется за конкурентоспособность своей продукции. В погоне за быстрой прибылью недобросовестные изготовители предлагают товар, способный нанести вред здоровью человека и окружающей среде.

Государство в лице законодательной власти устанавливает юридическую, административную и гражданскую ответственность за ввод в обращение недоброкачественной продукции, а также определяет основные обязательные требования характеристик продукции в целом и отдельным ее параметрам.

Основными задачами сертификации продукции, в том числе и импортной, являются следующие.

1. Обеспечение доверия потребителя качеству товаров и услуг.

2. Облегчение потребителю выбора необходимых товаров и услуг.

3. Предоставление потребителю достоверной информации о качестве товаров и услуг.

4. Обеспечение защиты в конкуренции с несертифициро—ванными товарами и услугами.

5. Предотвращение доступа некачественной импортной продукции.

6. Влияние на развитие научно—технического процесса.

7. Содействие росту организаторско—технического процесса.

Все работы по проведению сертификации осуществляются системой сертификации, возглавляемой Госстандартом РФ на основании Закона РФ «О сертификации продукции и услуг».

Особая роль в работе по сертификации отводится деятельности по разработке систем качества предприятий и систем охраны окружающей среды в соответствии с международными стандартами серии ИСО 9000 и ИСО 14 000.

Сертификация товаров и услуг осуществляется на международном, государственном (национальном) и региональном уровнях.

**2. Условия сертификации**

При проведении процедуры сертификации необходимо выполнять следующие условия.

1. Работы по проведению сертификации выполняются на основе законодательной базы (Закон РФ «О сертификации продукции и услуг», Закон РФ «О защите прав потребителей» и других нормативных актах).

2. В проведении работ по сертификации участвуют предприятия, организации, учреждения; форма собственности организаций значения не имеет.

3. Гармонизация рекомендаций и правил по проведению сертификации с международными правилами, нормами и рекомендациями. Гармонизация обеспечивает признание знаков соответствия и сертификатов за пределами России и взаимодействие с национальными, региональными и международными системами сертификации других стран.

4. Открытость информации: при проведении сертификации необходимо обеспечить информирование всех участвующих в процедуре сторон – изготовителя или производителя, потребителя, предприятия, общественных организаций и других юридических и физических лиц, заинтересованных в результате сертификации.

5. Закрытость информации: при проведении сертификации необходимо обеспечить конфиденциальность информации, являющейся коммерческой тайной.

**3. Правила и порядок проведения сертификации**

**Правила и порядок проведения сертификации**

1. Заявителем подается заявка в соответствующий орган по проведению процедуры сертификации. Информация о данном органе предоставляется территориальным органом Госстандарта или в Госстандарте.

2. Орган по проведению сертификации принимает на рассмотрение заявку, выносит решение, включающее все необходимые основные условия сертификации, в том числе материальные затраты, перечень прошедших аккредитацию испытательных лабораторий, получивших аттестат на право проведения испытаний, и список организаций, имеющих разрешение на проведение сертификации систем качества или производства.

3. Заявителем выбирается испытательная лаборатория или орган по проведению сертификации систем качества или производства из перечня, предложенного органом по проведению сертификации, с органом по проведению сертификации заключается договор о проведении сертификации.

4. Испытательная лаборатория или орган по проведению работ по сертификации выполняет процедуру отбора необходимых образцов для проведения испытаний.

5. Орган по проведению сертификации системы качества или производства или комиссия органа по проведению сертификации проводит анализ реального состояния производства или системы качества и оформляет заключение в орган по проведению сертификации.

6. Заявитель и орган по проведению сертификации получают протокол испытаний, составленный на основании проведенных исследований испытательной лабораторией.

7. Орган по проведению сертификации, проведя анализ протокола испытаний, заключения о реальном состоянии производства и других данных о соответствии данной продукции нормативным требованиям, на соответствие которым исследуется продукция, приходит к решению о выдаче сертификата соответствия или отказе в выдаче сертификата соответствия. На основании полученного сертификата соответствия выдается лицензия, дающая право использования знака соответствия.

8. Орган по проведению сертификации должным образом оформляет и регистрирует сертификат соответствия и вручает его заявителю одновременно с лицензией на использование знака соответствия.

9. Продукция, подлежащая обязательной сертификации, маркируется изготовителем знаком соответствия согласно требованиям документа «Правила применения знака соответствия при обязательной сертификации продукции».

10. Контроль за прошедшей сертификацию продукцией осуществляется согласно выбранному при разработке необходимой схемы сертификации порядку органом по проведению сертификации

1. **Форму и схему подтверждения соответствия выбирает:**

а) заявитель;

б) заказчик;

в) органы по сертификации.

**2.К третьей стороне участников в сертификации относятся:**

а) Госстандарт России;

б) изготовители продукции;

в) продавцы продукции.

**3.Партия товара, реализуемого через розничную торговую сеть, или каждая единица товара должна сопровождаться…**

а) сертификатом соответствия;

б) зарубежными сертификатами;

в) лицензией качества.

**4.Цели сертификации:**

а) совершенствования производства;

б) оценка технического уровня товара;

в) доказательство безопасности товара.

**5.Сертификация обязательна, если:**

а) стандарт содержит требования безопасности;

б) продукция включена в Перечень обязательной сертификации;

в) изготовитель принял решение.

**Краткий конспект и ответы на вопросы прислать на электронную почту** [**mikailtemirbolatov@mail.ru**](mailto:mikailtemirbolatov@mail.ru) **с указанием ФИО, курса и профессии студента .**