

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Донской государственный
технический университет» в г. Шахты Ростовской области
(ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты)

КОЛЛЕДЖ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

На правах рукописи

Метрология, стандартизация и сертификация

Методические указания

по выполнению практических работ

для подготовки обучающихся специальности

23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта
очной и заочной форм обучения

Рассмотрены и рекомендованы для
использования в учебном процессе на
заседании педагогического совета
Протокол № 1от «31» сентября 2018 г

Шахты
ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты
2019

Составитель:

Преподаватель
КЭС ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты _____ Л.П. Грядунова
«___» _____ 2018 г.

Рецензенты:

Преподаватель высшей категории
КЭС ИСОиП (филиал) ДГТУ в г. Шахты _____ А.Л.Лагун
«___» _____ 2018 г.

Индивидуальный предприниматель «А-Сервис» _____ А.Б.Салимов
«___» _____ 2018 г.

Метрология, стандартизация и сертификация: метод. указания по выполнению практических работ для подгот. обучающ. спец. 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта оч. форм обучения / сост. Л.П. Грядунова. , преп. КЭС : Шахты, 2019. – 25с.

Настоящие методические указания определяют цели и задачи, содержание практических работ, общие требования к оформлению практических работ.

Использование данных методических указаний позволит обучающимся качественно подготовиться по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» и самостоятельно выполнить практические работы.

Предназначено для обучающихся специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

Режим доступа к электронной копии печатного издания:
<http://www.libdb.sssu.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
Общие положения.....	6
Практическая работа №1	
Роль измерений, объекты измерений, единицы физических величин	7
Практическая работа №2	
Измерительный инструмент.....	14
Практическая работа №3	
Посадки с зазором	15
Практическая работа №4	
Посадки переходные.....	19
Практическая работа №5	
Формы сертификации.....	21
Библиографический список.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Метрология, стандартизация, сертификация являются главными инструментами обеспечения качества продукции, работ и услуг – важного аспекта коммерческой деятельности.

Метрология – это учение об измерениях, способах обеспечения их единства и путях приобретения нужной точности. Ключевое положение метрологии – измерение. Согласно ГОСТ 16263–70 измерение – это нахождение значения физической величины с помощью специальных технических средств опытным путем.

Основные задачи метрологии являются:

- 1 Разработка общей теории измерений;
- 2 Разработка путей измерений, а также методов установления точности и верности измерений;
- 3 Обеспечение целостности измерений;
- 4 Определение единиц физических величин.

Стандартизация – деятельность, которая устремлена на определение и разработку требований, норм и правил, гарантирующая право потребителя на покупку товаров за устраивающую его цену, должного качества, а также право на благоустроенность и безопасность труда. Единой задачей стандартизации является охрана интересов потребителей в вопросах качества услуг и продукции. Беря за основу Закон Российской Федерации «О стандартизации», стандартизация имеет такие задачи и цели, как:

- 1 Безвредность работ, услуг и продукции для жизни и здоровья человека, а также для окружающей среды;
- 2 Безопасность различных предприятий, организаций и других объектов с учетом возможности возникновения чрезвычайных ситуаций;
- 3 Обеспечение возможности замены продукции, а также ее технической и информационной совместимости;
- 4 Качество работ, услуг и продукции с учетом уровня достигнутого прогресса техники, технологий и науки;
- 5 Бережное отношение ко всем имеющимся ресурсам;
- 6 Целостность измерений.

Сертификация – это установление соответствующими сертифицирующими органами обеспечения требуемой уверенности, что продукция, услуга или процесс соответствуют определенному стандарту или другому нормативному документу. Сертифицирующими органами может являться лицо или орган, признанные независимыми ни от поставщика, ни от покупателя. Сертификация сориентирована на достижение следующих целей:

- 1 Оказание помощи потребителям в грамотном выборе продукции или услуги;
- 2 Защита потребителя от некачественной продукции изготовителя;

3 Установление безопасности (опасности) продукции, работы или услуг для жизни и здоровья человека, окружающей среды;

4 Свидетельствование о качестве продукции, услуги или работы, о которых заявил изготовитель или исполнитель;

5 Организация условий для комфортной деятельности организаций и предпринимателя на едином товарном рынке РФ, а также для принятия участия в международной торговле и международном научно—техническом сотрудничестве.

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

уметь:

- выполнять метрологическую поверку средств измерений;
- проводить испытания и контроль продукции;
- применять системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта;
- определять износ соединений.

знать:

- основные понятия, термины и определения;
- средства метрологии, стандартизации и сертификации;
- профессиональные элементы международной и региональной стандартизации;
- показатели качества и методы их оценки;
- системы и схемы сертификации.

Практическая работа студентов играет огромную роль в изучении данной дисциплины. На практическую работу отводится 10 часов, которые включают в себя закрепление теоретических знаний и выполнение практических работ во время занятия.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение практических работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с программой подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта»:

ОК-1: Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК-2: Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценить их эффективность и качество.

ОК-3: Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК-4: Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК-5: Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК-6: Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК-7: Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК-8: Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК-9: Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК-1.1: Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК-1.2: Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.

ПК-1.3: Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ПК-2.2: Контролировать и оценивать качество работы исполнителей работ.

Содержание практической работы:

практическая работа должна быть оформлена в тетрадях для практических работ или на листах А4, ответы на вопросы должны быть четкими, краткими, конкретными.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

РОЛЬ ИЗМЕРЕНИЙ, ОБЪЕКТЫ ИЗМЕРЕНИЙ, ЕДИНИЦЫ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

Цель работы: Изучить значение метрологии, объекты измерений, единицы физических величин.

Оснащение: Раздаточный материал по дисциплине, учебные пособия.

Теоретический материал

1. Средство измерений (СИ) – техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее или хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменной в течение известного интервала времени. Приведенное определение выражает суть средства измерений, которое, во-первых, хранит или воспроизводит единицу, во-вторых, эта единица неизменна. Эти важнейшие факторы и обуславливают возможность проведения измерений, т.е. делают техническое средство именно средством измерений. Этим средства измерений отличаются от других технических устройств. К средствам измерений относятся меры, измерительные: преобразователи, приборы, установки и системы.

Мера физической величины – средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью. Примеры мер: гири, измерительные резисторы, концевые меры длины, радионуклидные источники и др.

Меры, воспроизводящие физические величины лишь одного размера, называются однозначными (гиря), нескольких размеров – многозначные (миллиметровая линейка – позволяет выражать длину как в мм, так и в см). Кроме того, существуют наборы и магазины мер, например, магазин емкостей или индуктивностей. При измерениях с использованием мер сравнивают измеряемые величины с известными величинами, воспроизводимыми мерами. Сравнение осуществляется разными путями, наиболее распространенным средством сравнения является компаратор, предназначенный для сличения мер однородных величин. Примером компаратора являются рычажные весы. К мерам относятся стандартные образцы и образцовое вещество, которые представляют собой специально оформленные тела или пробы вещества определенного и строго регламентированного содержания, одно из свойств которых является

величиной с известным значением. Например, образцы твердости, шероховатости.

Измерительный преобразователь (ИП) - техническое средство с нормативными метрологическими характеристиками, служащее для преобразования измеряемой величины в другую величину или измерительный сигнал, удобный для обработки, хранения, индикации или передачи. Измерительная информация на выходе ИП, как правило, недоступна для непосредственного восприятия наблюдателем. Хотя ИП являются конструктивно обособленными элементами, они чаще всего входят в качестве составных частей в более сложные измерительные приборы или установки и самостоятельного значения при проведении измерений не имеют.

Преобразуемая величина, поступающая на измерительный преобразователь, называется **входной**, а результат преобразования – **выходной** величиной. Соотношение между ними задается **функцией преобразования**, которая является его основной метрологической характеристикой. Для непосредственного воспроизведения измеряемой величины служат **первичные преобразователи**, на которые непосредственно воздействует измеряемая величина и в которых происходит трансформация измеряемой величины для ее дальнейшего преобразования или индикации. Примером первичного преобразователя является термопара в цепи термоэлектрического термометра. Одним из видов первичного преобразователя является **датчик** – конструктивно обособленный первичный преобразователь, от которого поступают измерительные сигналы (он «дает» информацию). Датчик может быть вынесен на значительное расстояние от средства измерений, принимающего его сигналы. Например, датчик метеорологического зонда. В области измерений ионизирующих излучений датчиком часто называют детектор.

По характеру преобразования ИП могут быть аналоговыми, аналого-цифровыми (АЦП), цифро-аналоговыми (ЦАП), то есть, преобразующими цифровой сигнал в аналоговый или наоборот. При аналоговой форме представления сигнал может принимать непрерывное множество значений, то есть, он является непрерывной функцией измеряемой величины. В цифровой (дискретной) форме он представляется в виде цифровых групп или чисел. Примерами ИП являются измерительный трансформатор тока, термометры сопротивлений.

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне. Измерительный прибор представляет измерительную информацию в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

По способу индикации различают показывающие и регистрирующие приборы. Регистрация может осуществляться в виде непрерывной записи измеряемой величины или путем печатания показаний прибора в цифровой форме.

Приборы **прямого действия** отображают измеряемую величину на показывающем устройстве, имеющем градуировку в единицах этой величины. Например, амперметры, термометры.

Приборы сравнения предназначены для сравнения измеряемых величин с величинами, значения которых известны. Такие приборы используются для измерений с большей точностью.

По действию измерительные приборы разделяют на интегрирующие и суммирующие, аналоговые и цифровые, самопишущие и печатающие.

Измерительная установка и система – совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов и других устройств, предназначенных для измерений одной или нескольких величин и расположенная в одном месте (установка) или в разных местах объекта измерений (система). Измерительные системы, как правило, являются автоматизированными и по существу они обеспечивают автоматизацию процессов измерения, обработки и представления результатов измерений. Примером измерительных систем являются автоматизированные системы радиационного контроля (АСРК) на различных ядерно-физических установках, таких, например, как ядерные реакторы или ускорители заряженных частиц.

По **метрологическому назначению** средства измерений делятся на рабочие и эталоны.

Рабочее СИ - средство измерений, предназначенное для измерений, не связанное с передачей размера единицы другим средствам измерений. Рабочее средство измерений может использоваться и в качестве индикатора. Индикатор – техническое средство или вещество, предназначенное для установления наличия какой-либо физической величины или превышения уровня ее порогового значения. Индикатор не имеет нормированных метрологических характеристик. Примерами индикаторов являются осциллограф, лакмусовая бумага и т.д.

Эталон - средство измерений, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения единицы и передачи ее размера другим средствам измерений. Среди них можно выделить рабочие эталоны разных разрядов, которые ранее назывались образцовыми средствами измерений.

Классификация средств измерений проводится и по другим различным признакам. Например, по видам измеряемых величин, по виду шкалы (с равномерной или неравномерной шкалой), по связи с объектом измерения (контактные или бесконтактные).

2.Метрологические характеристики СИ

Оценка пригодности средств измерений для решения тех или иных измерительных задач проводится путем рассмотрения их метрологических характеристик.

Метрологическая характеристика (МХ) – характеристика одного из свойств средства измерений, влияющая на результат измерений и его

погрешность. Метрологические характеристики позволяют судить об их пригодности для измерений в известном диапазоне с известной точностью. Метрологические характеристики, устанавливаемые нормативными документами на средства измерений, называют нормируемыми метрологическими характеристиками, а определяемые экспериментально – действительными.

Для каждого типа СИ устанавливаются свои метрологические характеристики. Ниже рассматриваются наиболее распространенные на практике метрологические характеристики.

Диапазон измерений СИ – область значений величины, в пределах которой нормированы его допускаемые пределы погрешности. Для мер это их номинальное значение, для преобразователей — диапазон преобразования. Различают **нижний и верхний пределы измерений**, которые выражаются значениями величины, ограничивающими диапазон измерений снизу и сверху.

Погрешность СИ — разность между показанием средства измерений – X_p и истинным (действительным) значением измеряемой величины – X_d . Существует распространенная классификация погрешностей средств измерений. Ниже приводятся примеры их наиболее часто используемых видов.

Абсолютная погрешность СИ – погрешность средства измерений, выраженная в единицах измеряемой величины: $\Delta X = X_p - X_d$. Абсолютная погрешность удобна для практического применения, т.к. дает значение погрешности в единицах измеряемой величины. Но при ее использовании трудно сравнивать по точности приборы с разными диапазонами измерений. Эта проблема снимается при использовании относительных погрешностей.

Если абсолютная погрешность не изменяется во всем диапазоне измерения, то она называется аддитивной, если она изменяется пропорционально измеряемой величине (увеличивается с ее увеличением), то она называется мультипликативной.

Относительная погрешность СИ – погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности СИ к результату измерений или к действительному значению измеренной величины: $\delta = \Delta X / X_d$. Относительная погрешность дает наилучшее из всех видов погрешностей представление об уровне точности измерений, который может быть достигнут при использовании данного средства измерений. Однако она обычно существенно изменяется вдоль шкалы прибора, например, увеличивается с уменьшением значения измеряемой величины. В связи с этим часто используют приведенную погрешность.

Приведенная погрешность СИ – относительная погрешность, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к условно принятому значению величины X_N , которое называют нормирующим: $\gamma = \Delta X / X_N$.

Относительные и приведенные погрешности обычно выражают либо в процентах, либо в относительных единицах (долях единицы).

Для показывающих приборов нормирующее значение устанавливается в зависимости от особенностей и характера шкалы. Приведенные погрешности позволяют сравнивать по точности средства измерений, имеющие разные пределы измерений, если абсолютные погрешности каждого из них не зависят от значения измеряемой величины.

По условиям проведения измерений погрешности средств измерений подразделяются на основные и дополнительные.

Основная погрешность СИ – погрешность средства измерений, применяемого в нормальных условиях, т.е. в условиях, которые определены в НТД не него как нормальные. Нормальные значения влияющих величин указываются в стандартах или технических условиях на средства измерений данного вида в форме номиналов с нормированными отклонениями. Наиболее типичными нормальными условиями являются:

температура $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;

относительная влажность $(65 \pm 15) \%$;

атмосферное давление (100 ± 4) кПа или (750 ± 30) мм рт. ст.;

напряжение питания электрической сети $220 \text{ В} \pm 2\%$ с частотой 50 Гц.

Иногда вместо номинальных значений влияющих величин указывается нормальная область их значений. Например, влажность $(30-80)\%$.

Дополнительная погрешность СИ – составляющая погрешности СИ, возникающая дополнительно к основной погрешности вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального ее значения. Деление погрешностей на основные и дополнительные обусловлено тем, что свойства средств измерений зависят от внешних условий.

Погрешности по своему происхождению разделяются на систематические и случайные.

Систематическая погрешность СИ – составляющая погрешности средства измерений, принимаемая за постоянную или закономерно изменяющуюся. Систематические погрешности являются в общем случае функциями измеряемой величины и влияющих величин (температуры, влажности, давления, напряжения питания и т.п.).

Случайная погрешность СИ – составляющая погрешности средства измерений, изменяющаяся случайным образом. Случайные погрешности средств измерений обусловлены случайными изменениями параметров составляющих эти СИ элементов и случайными погрешностями отсчета показаний приборов.

При конструировании прибора его случайную погрешность стараются сделать незначительной в сравнении с другими погрешностями. У хорошо сконструированного и выполненного прибора случайная погрешность незначительна. Однако при увеличении чувствительности средств измерений обычно наблюдается увеличение случайной погрешности. Тогда при повторных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях результаты будут различными. В таком случае приходится прибегать многократным

измерениям и к статистической обработке получаемых результатов. Как правило, случайную погрешность приборов снижается до такого уровня, что проводить многократные измерения нет необходимости.

Стабильность СИ — качественная характеристика средства измерений, отражающая неизменность во времени его метрологических характеристик.

Градуировочная характеристика СИ – зависимость между значениями величин на входе и выходе средства измерений, полученная экспериментально. Может быть выражена в виде формулы, графика или таблицы.

3. Использование СИ

С точки зрения применения в зависимости от решаемой измерительной задачи и дальнейшего использования результатов измерений средств измерений можно разделить на стандартизованные и нестандартизованные.

Стандартизованное СИ - средство измерений, изготовленное и применяемое в соответствии с требованиями государственного или отраслевого стандарта. Стандартизованные средства измерений обычно подвергаются испытаниям и вносятся в Государственный реестр.

Нестандартизованное СИ – средства измерений, стандартизация требований к которому признана нецелесообразной. К нестандартизованным обычно относятся узко специализированные средства измерений, изготовленные в единичных экземплярах и не предназначенные для массового производства. Измерительные задачи, решаемые с помощью таких средств измерений, носят ограниченный и локальный характер. Как правило, такие средства измерений используются на одном или нескольких предприятиях для вспомогательных измерений. Часто они применяются в качестве индикаторов. К понятию стандартизованного средства измерений примыкает понятие узаконенного средства измерений.

Узаконенное СИ – средство измерений, признанное годным и допущенное для применения уполномоченным на то органом. Примеры узаконенных средств измерений: государственные эталоны становятся таковыми в результате утверждения национальным органом по стандартизации, рабочие средства измерений, предназначенные для серийного выпуска, которые узакониваются путем **утверждения тип** (см. ниже).

Все многообразие средств измерений подразделяется на типы и виды.

Тип средств измерений – совокупность средств измерений одного и того же назначения, основанных на одном и том же принципе действия, имеющих одинаковую конструкцию и изготовленных по одной технической документации. То есть, это абсолютно одинаковые приборы, различающиеся тип средств измерений лишь заводскими номерами. В отличие от типа различают вид средств измерений, который включает в себя их более широкий круг.

Вид средства измерений – совокупность СИ, предназначенных для измерения данной физической величины. Вид средств измерений может

включать в себя несколько их типов. Например, амперметр является видом средства измерений для измерения силы тока.

Возможность или невозможность использования средства измерения для решения поставленной измерительной задачи характеризуется такими понятиями, как метрологическая исправность и метрологический отказ.

Метрологическая исправность СИ – состояние средств измерений, при котором все нормируемые метрологические характеристики соответствуют установленным требованиям. Тогда они могут использоваться в соответствии с их назначением и метрологическими характеристиками.

Метрологический отказ СИ – выход метрологической характеристики средства измерений за установленные пределы. Если метрологический отказ произошел из-за технических неполадок, то они должны быть устранены. Если же прибор технически исправен, то в случае метрологического отказа его класс точности должен быть понижен.

4. Нормирование погрешностей СИ

Средства измерений можно использовать только тогда, когда известны их метрологические характеристики. Обычно указываются номинальные значения параметров средств измерений и допускаемые отклонения от них. Сведения о метрологических характеристиках приводятся в технической документации на средства измерений или указываются на них самих. Как правило, реальные метрологические характеристики имеют отклонения от их номинальных значений. Поэтому устанавливают границы для отклонений реальных метрологических характеристик от номинальных значений – нормируют их. Нормирование метрологических характеристик средств измерений позволяет избежать произвольного установления их характеристик разработчиками.

С помощью нормируемых метрологических характеристик решаются следующие основные задачи: предварительный расчет с их помощью погрешностей результатов технических измерений (до проведения измерений); выбор средств измерений по заданным характеристикам их погрешностей.

Нормирование характеристик СИ проводится в соответствии с положениями стандартов. Например, ГОСТ 8.009-84 «ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений». Соответствие средств **измерений** установленным для них нормам делает эти средства взаимозаменяемыми.

Одной из важнейших метрологических характеристик СИ является их погрешность, знание которой необходимо для оценивания погрешности измерения.

Необходимо отметить, что погрешность СИ является только одной из составляющих погрешности результата измерений, получаемого с использованием данного СИ. Другими составляющими являются погрешность метода измерений и погрешность оператора, проводящего измерения.

Погрешности средств измерений могут быть обусловлены различными причинами:

1. Неидеальностью свойств средства измерений, то есть отличием его реальной функции преобразования от номинальной;
2. Воздействием влияющих величин на свойства средств измерений;
3. Взаимодействием средства измерений с объектом измерений — изменением значения измеряемой величины вследствие воздействия средства измерения;
4. Методами обработки измерительной информации, в том числе с помощью средств вычислительной техники.

Погрешности конкретных экземпляров СИ устанавливаются только для эталонов, для остальных СИ вся информация об их погрешностях представляет собой те нормы, которые для них установлены. Нормирование погрешностей изложено в Рекомендации 34 МОЗМ «Классы точности средств измерений» и в ГОСТ 8.401-80 «Классы точности средств измерений. Общие требования».

Ход выполнения работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Изучить положения 8.417 «Единицы физических величин».

Изучить важнейшие единицы международной системы СИ.

Вопросы к практической работе:

1. Основные понятия о метрологии, единство измерений
2. Погрешность измерений
3. Основные объекты измерения
4. Единицы физической величины

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Цель работы: Изучить назначение, устройство и правила замера деталей измерительными инструментами.

Оснащение: Раздаточный материал по дисциплине, учебные пособия.

Теоретический материал

Специальные устройства, применяемые для точного определения размеров и других геометрических характеристик предметов. К таким устройствам относятся кронциркули, нутромеры и глубиномеры (в том числе соответствующие микрометрические приборы и штангенприборы), щупы, индикаторные приборы, уровни и отвесы, линейки и угольники.

Микрометры, нутромеры и глубиномеры. Некоторые часто встречающиеся размеры, например диаметр цилиндра, диаметр и глубину отверстия, невозможно точно измерить, прикладывая к детали обычную измерительную линейку. Но можно «взять» диаметр или глубину отверстия при помощи кронциркуля-нутромера или глубиномера, а затем измерить взятое расстояние

по линейке или штриховой мере. Для повышения точности таких измерений применяются кронциркули прямого отсчета, снабженные шкалой, а также микрометры и штангенприборы того же назначения. В микрометрических приборах используется высокоточная винтовая резьба очень малого шага. Отсчет по микрометру сводится к определению числа полных оборотов и долей оборота барабана относительно его нулевого положения. Полные обороты отмечаются штрихами линейной шкалы на неподвижном стебле, а дробные доли оборота – штрихами круговой шкалы на торцевой кромке вращающегося барабана. В большинстве микрометров зычных стран используется резьба, имеющая 40 ниток на дюйм, и предусматривается 25 делений на барабане, так что каждому делению барабана соответствует перемещение измерительного стержня на одну тысячную дюйма.

Аналогичные характеристики имеют метрические микрометры.

Ход выполнения работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Вопросы к практической работе:

1. Назначение, устройство и правила замера деталей измерительными инструментами:

- штангенциркули;
- микрометры;
- нутромеры;
- глубиномеры;
- щупы;
- индикаторные приборы;
- уровни и отвесы;
- угольники.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3 ПОСАДКИ С ЗАЗОРОМ

Цель работы: Закрепить знания, полученные при изучении темы «посадки с зазором». Произвести расчет и вычертить схему полей допусков соединения «штулка-клапан».

Оснащение: Раздаточный материал по дисциплине, учебные пособия.

Теоретический материал

Сопряжение, образуемое в результате соединения отверстий и валов (охватывающих и охватываемых элементов деталей) с одинаковыми номинальными размерами, называют посадкой. Более точно такое определение:

Посадка — это характер соединения деталей, определяемый величиной получающихся в нем зазоров или натягов.

Группы посадок

Посадки характеризуют свободу относительного перемещения соединенных деталей или их способность сопротивляться взаимному смещению.

В зависимости от расположения полей допусков отверстия и вала посадки подразделяют на три группы:

- 1) посадки с зазором
- 2) посадки с натягом;
- 3) переходные посадки.

Характер соединения зависит от действительных размеров сопрягаемых деталей перед сборкой, а номинальные размеры отверстия и вала, составляющих соединение, одинаковы.

Т.к. действительные размеры сопрягаемых отверстий и валов могут колебаться между предельными размерами, то, следовательно, и величина зазоров и натягов может колебаться в зависимости от действительных размеров сопрягаемых деталей.

Поэтому различают наибольший и наименьший зазоры и соответственно наибольший и наименьший натяги.

Посадки с зазором

Посадки с зазором - это посадки, которые гарантируют зазор в соединении (поле допуска отверстия расположено над полем допуска вала);

Например, на чертеже отверстия указан размер $D = 50 + 0,02$.

на чертеже вала – d

Выполним графическое изображение посадки.

На предшествующих занятиях мы на схеме представляли графическое изображение поле допуска. Точно так же можно графически представить посадку.

Построение схемы посадки начинается с проведения нулевой линии, соответствующей номинальному размеру соединения (номинальные размеры отверстия и вала, составляющих соединение и образующих посадку, одинаковы). От нулевой линии, единой для отверстия и вала, откладывают в выбранном масштабе с учетом знаков величины предельных отклонений отверстия и вала; между линиями, соответствующими верхним и нижним отклонениям, получаем поля допусков сопрягаемых отверстия и вала. И, наконец, в соответствии с приведенными выше определениями выявляем на схеме наибольшие и наименьшие зазоры (рис.1).

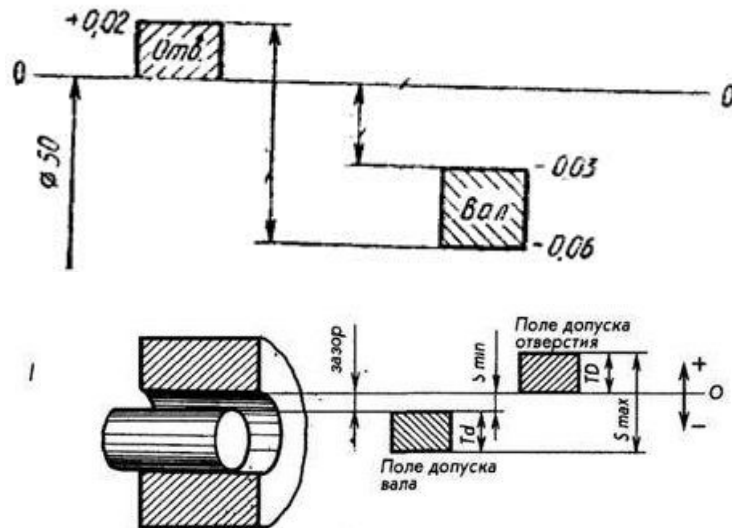


Рисунок 1- Графическое изображение посадки с зазором

При графическом изображении посадки с зазором поле допуска отверстия располагается над полем допуска вала, т. е. размеры годного отверстия всегда больше размеров годного вала:

$$D_{\max} = 50,02, D_{\min} = 50,00$$

$$d_{\max} = 49,97, d_{\min} = 49,94$$

Наибольший зазор S_{\max} равен разности между наибольшим предельным размером отверстия D_{\max} и наименьшим предельным размером вала d_{\min} . $S_{\max} = D_{\max} - d_{\min}$:

$$S_{\max} = ES - ei;$$

Наименьший зазор S_{\min} равен разности между наименьшим предельным размером отверстия D_{\min} и наибольшим предельным размером вала d_{\max}

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max};$$

$$S_{\min} = EI - es;$$

Допуск посадки с зазором:

$$ТП = TS = S_{\max} - S_{\min};$$

Посадки с зазором применяют в подвижных соединениях:

- для облегчения сборки при невысокой точности центрирования;
- для регулировки взаимного расположения деталей;
- для обеспечения смазки трущихся поверхностей (в подшипниках скольжения);
- для компенсации тепловых деформаций.

Из всех посадок с зазором более высокую точность центрирования и в то же время возможность поступательного перемещения деталей обеспечивают посадки с $S_{\min} = 0$.

Параметры посадки с натягом

Посадки с натягом - это посадки, которые гарантируют натяг в соединении (поле допуска вала расположено над полем допуска отверстия).

Например, на чертеже отверстия указан размер $D = 50 + 0,02$.

на чертеже вала - размер $d = 50 + 0,05 + 0,03$

Выполним графическое изображение посадки (рис.5):

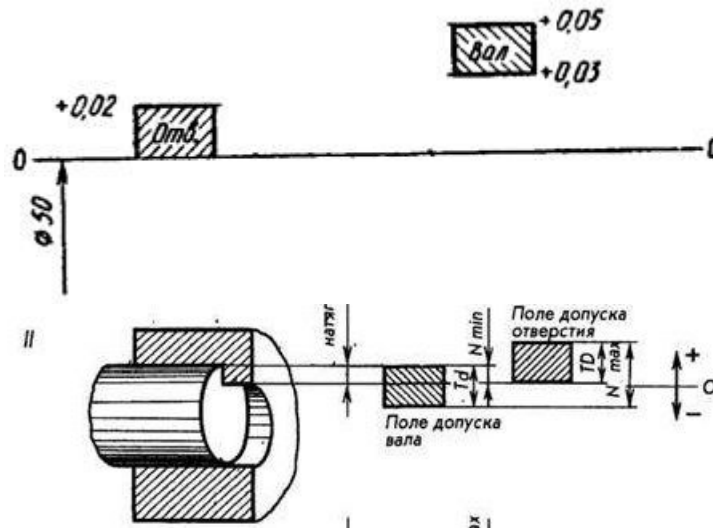


Рисунок 2 - Графическое изображение посадки с натягом

При графическом изображении посадки с натягом поле допуска отверстия расположено под полем допуска вала, т. е. размеры годного отверстия всегда меньше размеров годного вала:

$$D_{\max} = 50,02; D_{\min} = 50,00;$$

$$d_{\max} = 50,05; d_{\min} = 50,03.$$

Наибольший натяг N_{\max} равен разности между наибольшим предельным размером вала d_{\max} и наименьшим предельным размером отверстия D_{\min} :

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 50,05 - 50,00 = 0,05; N_{\max} = es - EI$$

Наименьший натяг N_{\min} равен разности между наименьшим предельным размером вала d_{\min} и наибольшим предельным размером отверстия D_{\max} : $N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = 50,03 - 50,02 = 0,01$;

$$N_{\min} = ei - ES.$$

Допуск посадки с натягом:

$$ТП = TN = N_{\max} - N_{\min}$$

Посадки с натягом по величине натяга подразделяются на 3 подгруппы:

1 – посадки с минимальным натягом – применяют при малых нагрузках и для уменьшения деформаций собранных деталей. Неподвижность обеспечивается дополнительным креплением. Эти посадки допускают редкие разборки;

2 – посадки с умеренным натягом – применяют при средних нагрузках с дополнительным креплением или без него;

3 - посадки с большим гарантированным натягом – применяют при тяжелых динамических нагрузках без дополнительного крепления. Сборка осуществляется способом термических деформаций. Соединяемые детали проверяются на прочность.

Ход выполнения работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Произвести расчет: «параметры посадки с зазором» и вычертить схему полей допусков соединения «штулка-клапан»

Контрольные вопросы:

1. Какие поверхности называют сопрягаемыми и несопрягаемыми?
2. Что называют посадкой, зазором, натягом?
3. Как расположены поля допусков вала и отверстия при посадке с зазором?

Какими параметрами она характеризуется?

Как они вычисляются через предельные отклонения?

4. Как расположены поля допусков вала и отверстия при посадке с натягом?

Какими параметрами она характеризуется?

Как они вычисляются через предельные отклонения?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4 ПОСАДКИ ПЕРЕХОДНЫЕ

Цель работы: Закрепить знания, полученные при изучении темы «посадки переходные». Произвести расчет и вычертить схему полей допусков соединения «палец сателлитов – коробка дифференциала».

Оснащение: Раздаточный материал по дисциплине, учебные пособия.

Теоретический материал

Переходные посадки

Приведенные выше примеры не исчерпывают всех возможных групп посадок. Возможен и такой вариант, когда предельные размеры сопрягаемых деталей не гарантируют получение в сопряжении только зазора или только натяга. Такие посадки называются переходными. В этом случае возможно получение как зазора, так и натяга, конкретный характер соединения будет зависеть от действительных размеров сопрягаемых годных отверстий и валов.

Переходные посадки - это посадки, при которых в соединении может быть как зазор, так и натяг (поля допусков отверстия и вала перекрываются).

Покажем на примере:

на чертеже отверстия указан размер $D = 50 + 0,02$;

на чертеже вала - размер $d = 50 + 0,03 + 0,01$.

При графическом изображении переходной посадки поля допусков отверстия и вала перекрываются, т. е. размеры годного отверстия могут оказаться и больше и меньше размера годного вала, что и не позволяет заранее, до изготовления пары сопрягаемых деталей, сказать, какая будет посадка — с зазором или натягом (рис.3).

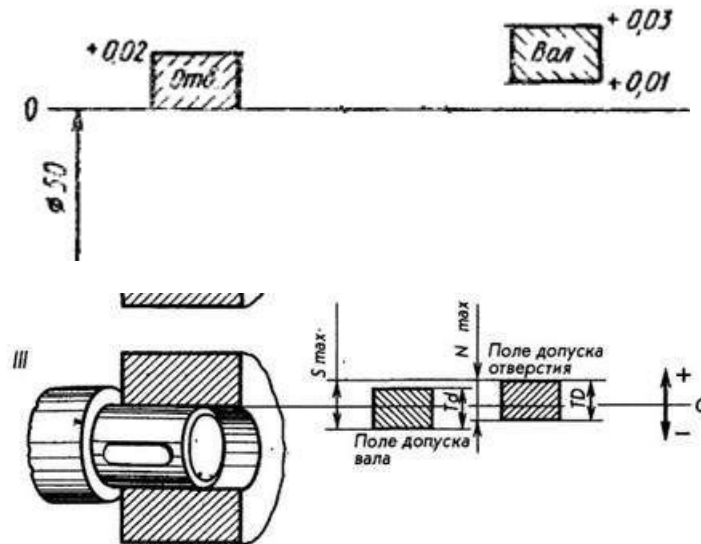


Рисунок 3 - Графическое изображение переходной посадки

При графическом изображении переходные посадки поле допуска отверстия может быть расположено как под полем допуска вала, так и над ним, т. е. размеры годного отверстия может быть, как меньше размеров годного вала, так и входить в поле допуска вала:

$$D_{\max} = 50,02; D_{\min} = 50,00;$$

$$d_{\max} = 50,03; d_{\min} = 50,01.$$

Если представить соединение отверстия, имеющего наибольший предельный размер, с валом, имеющим наименьший предельный размер, то образуется посадка с зазором, так как отверстие больше вала, при этом зазор будет наибольшим и равным:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 50,02 - 50,01 = 0,01 \text{ мм};$$

$$S_{\max} = ES - ei.$$

Если же представить соединение отверстия, имеющего наименьший предельный размер, с валом, имеющим наибольший предельный размер, то образуется посадка с натягом, так как вал больше отверстия, при этом натяг будет наибольшим и равным:

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 50,03 - 50,00 = 0,03 \text{ мм};$$

$$N_{\max} = es - EI$$

Допуск переходной посадки:

$$T_{\text{П}} = T(SN) = N_{\max} - N_{\min}$$

Переходные посадки характеризуются получением сравнительно небольших зазоров или натягов, применяются в неподвижных разъемных

соединениях, при необходимости точного центрирования, редких разборках, при этом требуется дополнительное закрепление соединяемых деталей.

Ход выполнения работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Произвести расчет: «Параметры переходной посадки» и вычертить схему полей допусков соединения «палец сателлитов – коробка дифференциала»

Контрольные вопросы:

1. Какие бывают посадки и как их обозначают на чертежах?
2. Чем отличается система отверстия от системы вала?
3. Будут ли изменяться предельные отклонения отверстия для различных посадок в системе отверстия?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5 ФОРМЫ СЕРТИФИКАЦИИ

Цель работы: Изучить формы сертификации (добровольную и обязательную) и их отличие.

Оснащение: Раздаточный материал по дисциплине, учебные пособия.

Теоретический материал

Существуют две формы сертификации:

1. Обязательная;
2. Добровольная.

Обязательная сертификация – подтверждение уполномоченным на то органом соответствия товара (работы, услуги) обязательным требованиям (РОСС 0001-93).

Обязательное требование – требование нормативного документа, подлежащее обязательному выполнению с целью достижения соответствие этому документу. Обязательные требования включают показатели безопасности для потребителя и окружающей среды, совместимости и взаимозаменяемости.

Цель обязательной сертификации – создание уверенности у изготовителя и потребителя в том, что сертифицированная продукция безопасна для потребителя.

В числе товаров, подлежащих обязательной сертификации, входят все группы продуктов питания, детские питания, детские товары, товары народного потребления, контактирующие с пищевыми продуктами и питьевой водой, товары бытовой химии, парфюмерия, косметика и др.

Добровольная сертификация – сертификация, проводимая на добровольной основе на инициативе изготовителя (исполнителя), продавца (поставщика) или потребителя продукции (РОСС 0001-93).

При добровольной сертификации производитель продукции, общество потребителей или предприятия торговли вправе выбирать любую схему сертификации, а также нормативный документ – государственный, международный, национальный стандарт, ТУ, стандарт предприятия и т.д.; проверять любые потребительские показатели. Добровольную сертификацию может проводить любое юридическое лицо, взявшее на себя функцию органа по добровольной сертификации и зарегистрировавший эту систему и знак соответствия в Госстандарте России в установленном порядке.

Добровольная сертификация продукции проводится на соответствие любым нормативным документам, согласованным между поставщиком (заявителем) и заказчиком. Объектами добровольной сертификации выпускают продукцию и услуги, не подлежащие обязательной сертификации.

Внедрение добровольной сертификации ставит целью способствовать повышению качеству продукции и услуг, а также обеспечивает конкурентные возможности изготовителей и поставщиков. При этом повышается доверие потребителя к эксплуатационным свойствам приобретенных товаров и к качеству послепродажного сервисного обслуживания.

Отличительные признаки обязательной и добровольной сертификации

Общим для обязательной и добровольной сертификации является то, что оба вида относятся к подтверждению соответствия, которое регулируется гл. 4 закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ (далее — закон № 184-ФЗ).

Среди отличий обязательной сертификации от добровольной можно выделить следующие:

- проведение обязательной сертификации обусловлено требованиями закона, а добровольной — исключительно волеизъявлением заявителя или его обязательствами перед контрагентами;

- прохождение добровольной сертификации не освобождает от обязательной;

- добровольная сертификация — это единственная предусмотренная действующим правовым регулированием форма добровольного подтверждения соответствия, в то время как для обязательного подтверждения соответствия установлена также такая форма, как декларирование;

- бланки системы ГОСТ Р применяются только для добровольной сертификации.

Также отмечаются такие отличительные черты добровольной сертификации, как возможность выбора показателей для подтверждения,

свобода выбора системы сертификации, возможность проверки на соответствие дополнительным требованиям.

**Чем отличается добровольная сертификация от обязательной:
положения законодательства**

Среди принципов подтверждения соответствия, указанных в ст. 18 закона № 184-ФЗ, присутствует недопустимость принуждения к проведению добровольной сертификации.

Отличия в формах подтверждения (сертификат для добровольного подтверждения, декларация и сертификат — для обязательного) закреплены в ст. 20 закона № 184-ФЗ.

ВАЖНО! Отсутствие сертификата соответствия на продукцию, подлежащую обязательной сертификации, может стать основанием для отказа от исполнения договора поставки и возврата товара (постановление арбитражного суда ЗСО от 21.02.2017 № Ф04-1396/2016 по делу № А03-13637/2015).

Последующие нормы указывают на отличительные особенности сертифицирования.

При добровольной сертификации:

- инициатива проведения принадлежит заявителю (п. 1 ст. 21 закона № 184-ФЗ);
- условия проведения определяются соглашением с органом по спецификации (п. 1 ст. 21 закона № 184-ФЗ);
- есть возможность маркировки знаками соответствия (ст. 22 закона № 184-ФЗ).

При обязательной сертификации:

- случаи определяются техрегламентами (ст. 23 закона № 184-ФЗ);
- соглашение заключается, но круг заявителей определен регламентами (п. 1 ст. 25 закона № 184-ФЗ).

ВАЖНО! Согласно письму Минпромторга России от 21.11.2016 № НГ-74159/10 при обязательной сертификации не используются бланки сертификатов системы ГОСТ Р.

Чем отличается декларирование соответствия от обязательной сертификации

Поскольку, как было указано, обязательное подтверждение соответствия осуществляется в форме не только сертификации, но и декларирования, принципиальным является понимание различий между ними.

Общим для них является следующее:

- являются формами подтверждения соответствия;
- декларация и сертификат равны по юридической силе (п. 4 ст. 23 закона № 184-ФЗ);

- действуют в любой точке РФ для всех единиц продукции весь период их службы

- (годности), который установлен российским законодательством (п. 4 ст. 23 закона № 184-ФЗ).

Отличия:

- декларирование может осуществляться по схеме, предусматривающей подтверждение соответствия исключительно на основании собственных доказательств (п. 1 ст. 24 закона № 184-ФЗ);

- по результатам оформления декларации она подлежит электронной регистрации (п. 5 ст. 24 закона № 184-ФЗ);

- по окончании срока действия декларации заявитель должен хранить ее вместе с доказательствами, на основании которых она получена, в течение 10 лет после окончания срока (п. 7 ст. 24 закона № 184-ФЗ), для сертифицирования аналогичное не установлено.

Особенности проведения обязательной сертификации

Для обязательной сертификации также установлены следующие особенности организации ее проведения:

- осуществляется аккредитованным органом по сертификации с привлеченными указанным органом аккредитованными лабораториями (пп. 1, 2 ст. 26 закона № 184-ФЗ);

- схемой сертификации может быть предусмотрен контроль за сертифицируемой продукцией со стороны органа по сертификации (п. 2 ст. 26 закона № 184-ФЗ);

- стоимость работ по сертификации определяется органом по обязательной сертификации (п. 2 ст. 26 закона № 184-ФЗ).

Также особенности проведения определены подзаконным регулированием, в частности:

- постановлением Правительства РФ «О порядке формирования и ведения единого реестра сертификатов соответствия...» от 10.04.2006 № 201;

Ход выполнения работы:

Задание 1. Изучить теоретический материал.

Задание 2. Вопросы к практической работе:

1. Что такое обязательная сертификация, ее цель.

2. Что такое добровольная сертификация.

3. Сравнение и отличие добровольной и обязательной сертификаций.

4. Проведение обязательной сертификации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Иванов, И. А., Урушев, С. В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник для сред. проф. образования М.: Академия, 2014

2. Маргвелашвили, Л. В. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лаб. - практ. работы: учеб. пособие для сред. проф. образования М.: Академия, 2014

Дополнительная литература

3. Кошечкина, И. П., Канке, А. А. Метрология, стандартизация, сертификация: учеб. пособие для сред. проф. образования М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2013

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

4. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документооборот: Учебник / В.Ю. Шишмарев. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/bookread2.php?book=792023>.

5. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. пособие / Е.Б. Герасимова, Б.И. Герасимов. — 2-е изд. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017.- 224с.- (Среднее профессиональное образование). <http://znanium.com/bookread2.php?book=767649>