

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОНТРОЛЬ
СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Идентификационный код ВКР: 2392

Екатеринбург 2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и
металлургии

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Заведующий кафедрой ИММ
_____ Б.Н. Гузанов
« ____ » _____ 2019 г.

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОНТРОЛЬ
СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Идентификационный код ВКР: 2392

Исполнитель: студент группы КМ-401п	(подпись)	М.А.Шевченко
Руководитель: доцент кафедры ИММ, канд. тех. наук	(подпись)	Г.Н.Мигачева
Нормоконтролер: профессор, канд. тех. наук, доцент кафедры ИММ	(подпись)	Ю.И. Категоренко

Екатеринбург 2019

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 147 страницах, содержит 6 таблиц, 30 источников литературы, а так же приложения на 97 страницах и 3 плаката.

Ключевые слова: ФГОС СПО, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ КУРС, КОМПЕТЕНТНОСТЬ, КОНТРОЛЕР СТАНОЧНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ, ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА.

Краткая характеристика содержания ВКР:

Целью выпускной квалификационной работы является разработать методическое обеспечение для лабораторных работ по дисциплине «Контроль соответствия деталей требованиям технической документации» для студентов среднего профессионального образования

В первой главе рассмотрены теоретические аспекты разработки методического обеспечения, проанализирован Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 151903.01 «Контролер станочных и слесарных работ», отобрано содержание методического обеспечения и его особенности.

Во второй главе разработано методическое обеспечение для лабораторных работ, дидактический тест для контроля знаний обучающихся, методические материалы в виде наглядных учебных презентаций.

В третьей главе рассмотрено обновленное методическое обеспечение в сравнении с прошлыми методическими указаниям.

					44.03.04.392.ПЗ			
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Разработка методического обеспечения для лабораторных работ по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» для студентов среднего профессионального образования	Литера	Лист	Листов
Разработал	Шевченко						2	147
Проверил	Мигачева							
Н. Контр.	Категоренко					ФГАОУ ВО РГППУ ИИПО каф. ИММ гр.КМ-401п		
Утвердил	Гузанов							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ	10
1.1 Анализ документов для планирования дисциплины «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»	12
1.2 Отбор содержания методического обеспечения	15
1.3 Особенности разработки методических указаний для лабораторных работ.....	23
2 РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ДЕТАЛЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	29
2.1 Формирование компетенций студентов среднего профессионального образования..	30
2.2 Конструирование заданий и методических указаний для лабораторных работ	32
2.3 Разработка презентаций и тестов для лабораторных занятий	38
3 АНАЛИЗ РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Методические указания для лабораторных работ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Учебно-методический комплекс тестовые задания	102
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Учебные презентации	109

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки методических указаний для лабораторных работ по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» для студентов среднего профессионального образования ГБПОУ «Шадринский политехнический колледж», в связи с переходом на ФГОС нового поколения. Одной из основных дисциплин для студентов среднего профессионального образования по направлению 15.02.08. Технология машиностроения, по профессии – Контролер станочных и слесарных работ является рассматриваемая дисциплина.

Для формирования у студентов знаний и профессиональных компетенций, запланированных в ФГОС СПО, дисциплину «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» необходимо дополнить учебно-методическими материалами для студентов среднего профессионального образования по практическому освоению работ, таким как контроль размеров деталей штангенциркулем, калибрами, угломерами, измерение параметров шероховатости и среднего диаметра. Правильное выполнение заданий в лабораторных работах способствует освоению специальных дисциплин и модулей образовательной программы.

Разрабатываемое методическое обеспечения по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» будут способствовать:

- пониманию основных понятий о качестве продукции, сущности и назначении контроля;
- расширению представлений о средствах измерения;
- самостоятельной организации собственной деятельности, связанной с проведением лабораторных опытов, с работой аппаратуры и приборов для контроля размеров деталей;

– формированию у студентов исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Таким образом, создание для учебной дисциплины комплекта учебно-методических материалов, заданий и указаний для лабораторных работ, практических примеров обеспечит обязательные этапы усвоения студентами знаний и отдельных видов профессиональной деятельности.

Целью выпускной квалификационной работы является разработать методическое обеспечение для лабораторных работ по дисциплине «Контроль соответствия деталей требованиям технической документации» для студентов среднего профессионального образования.

Объектом исследования является процесс обучения студентов среднего профессионального образования по направлению 15.02.08. Технология машиностроения, по профессии – Контролер станочных и слесарных работ по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации».

Предметом исследования является методическое обеспечение для лабораторных работ.

Задачи, которые предстоит решить в процессе выполнения ВКР:

1. Проанализировать государственный образовательный стандарт (ФГОС СПО) для подготовки студента среднего профессионального образования;
2. Провести анализ нормативно – правовых документов, по вопросу планирования дисциплины;
3. Изучить требования к структуре и содержанию методического обеспечения;
4. Изучить учебный план междисциплинарного курса «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» с целью определения тем для лабораторных работ;

5. На основе изучения рабочей программы отобрать теоретическое содержание лабораторных работ, разработать задания;

6. Разработать методические материалы в виде наглядных учебных презентаций;

7. Разработать тест для контроля знаний обучающихся.

Практическая значимость. Разработанное методическое обеспечение для лабораторных работ по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» рекомендуется к внедрению в процесс обучения студентов среднего профессионального образования согласно ФГОС СПО.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

Для достижения эффективного функционирования современного производства необходима мобильная и дифференцированная система обучения специалистов, требуется развитие таких личностных качеств как предприимчивость, ответственность, способность в кратчайшие сроки адаптироваться к новым условиям, а также потребность в самообучении.

Деятельность педагога и обучаемых являются главными составляющими реального образовательного процесса, они выступают в нем в качестве объектов учебно-методического обеспечения. При таком понимании образовательного процесса необходимо обеспечивать дидактическую деятельность педагога и учебно-познавательную деятельность учащихся.

По мнению профессора П. Ф. Анисимова, преподаватель является ключевой фигурой в образовании, сейчас он не только воплощает образовательную программу в учебный процесс, но и непосредственно участвует в формировании содержания образования и его обновлении [1, с. 4].

Тенденция к обновлению образования представляется на основе модели опережающего развития, сущность которой видится в способности личности к профессиональному самообразованию в течение всей жизни. Эту главную задачу должен реализовать педагог с помощью развития познавательной активности личности, овладения ею средствами и методами самообразования. Именно поэтому все большее внимание уделяется значимости повышения квалификации преподавателей, готовности их к инновационной деятельности. Все формы, способствующие повышению профессионального мастерства, интегрируются в понятие «научно-методической работы преподавателя» [24].

Методическая работа является важной составной частью образовательного процесса, одним из основных видов деятельности преподавателей и руководства учебного заведения [24].

Главная цель методической работы - повышение эффективности и качества педагогического процесса, рост профессионального мастерства преподавателей.

По содержанию решаемых задач методическая работа подразделяется на учебно - методическую и научно-методическую.

Учебно - методическая работа охватывает: вопросы разработки рабочих программ, тематических планов, учебно-методических материалов для различных видов занятий, методических пособий, указаний и рекомендаций преподавателям по различным дисциплинам, рекомендаций по применению технических средств и других средств наглядности, дидактических материалов по темам занятий; анализ успеваемости обучаемых и определение мероприятий по повышению качества образовательного процесса; вопросы совершенствования методического мастерства преподавателей.

Последнее направление является ведущим в учебно-методической работе колледжа, так как она связана с задачей постоянного поддержания на высоком методическом уровне всех видов занятий. Научно-методическая работа охватывает, в первую очередь, разработку основных организационно-методических документов, определяющих деятельность учебного заведения. К ним относятся: учебный план и учебные программы дисциплин. Во-вторых, она предусматривает разработку новых форм и методов проведения методической работы в учебном заведении [10].

Таким образом, улучшение качества профессиональной подготовки студентов колледжа требует совершенствование системы учебно-методического обеспечения образовательного процесса.

1.1 Анализ документов для планирования дисциплины «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»

Первоочередным нормативным документом при разработке любой образовательной программы является Федеральный Закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [21]. При анализе данного документа, опубликованного с дополнениями 2019 года, были выявлены следующие позиции, касающиеся организации и реализации методического обеспечения:

1) В статье 2 даны основные понятия, применяемые в данном законе

К вопросу о профессиональном образовании из числа представленных понятий относятся такие как профессиональное обучение, уровень образования, квалификация, федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), образовательная программа, обучающийся, педагогический работник, учебный план, практика, средства обучения и воспитания, качество образования.

2) В статье 10 определена структура системы образования, включающая в себя:

– федеральные государственные образовательные стандарты и федеральные государственные требования, образовательные стандарты, образовательные программы различных вида, уровня и (или) направленности;

– организации, осуществляющие образовательную деятельность, педагогических работников, обучающихся и родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся;

– федеральные государственные органы и органы государственной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющие государственное управление в сфере образования, и органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования, созданные ими консультативные, совещательные и иные органы;

– организации, осуществляющие обеспечение образовательной деятельности, оценку качества образования.

В РФ устанавливаются следующие уровни профессионального образования:

1. Среднее профессиональное образование;
2. Высшее образование – бакалавриат;
3. Высшее образование – специалитет, магистратура;
4. Высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации.

3) В статье 68 подробно раскрывается вопрос о среднем профессиональном образовании

Среднее профессиональное образование направлено на решение задач интеллектуального, культурного и профессионального развития человека и имеет целью подготовку квалифицированных рабочих или служащих и специалистов среднего звена по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, а также удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования [21].

Основным документом регламентирующим сроки и содержание обучения по профессии 151903.01 «Контролер станочных и слесарных работ» является ФГОС среднего профессионального образования, который дает характеристику профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности выпускников: контроль и приемка деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки; комплектование машин, механизмов, приборов и аппаратов и проверка наличия полного комплекта деталей в собранном изделии, подготовленном для отправки.

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются: узлы, детали, изделия, инструмент, контрольно-измерительные инструменты и приборы, сборные кондукторы, испытательная аппаратура и стенды, чертежи, схемы, спецификация, ведомости, прейскурант и каталоги [22].

Обучающийся по профессии 151903.01 Контролер станочных и слесарных работ готовится к следующим видам деятельности:

1. Комплектование чертежей, технической документации, узлов машин, механизмов аппаратов, товарных наборов и инструмента по чертежам, спецификациям, каталогам и макетам.

2. Контроль качества и прием деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки.

ФГОС также содержит:

– требования к результатам освоения программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих;

– требования к структуре программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих;

– структура программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих.

Таким образом, Федеральный закон РФ №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и ФГОС полно, конкретно, обоснованно представляют все аспекты организации и реализации профессионального образования в России.

Следующую нормативную правовую основу разработки программы квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС) составляют:

1) Общероссийский классификатор профессий рабочих, служащих, ОК 016-94, 01.11.2005 г.;

2) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 14 июня 2013 г. N 464 г. Москва «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

3) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 апреля 2013 г. N 291 г. Москва «Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования».

В целом, проведенный обзор нормативно-правовой и нормативно-методической документации позволил уточнить перечень документов, актуализировать их направленность и специфику, а также усвоить алгоритм последовательных действий, необходимых для разработки методического обеспечения.

1.2 Отбор содержания методического обеспечения

При определении содержания методического обеспечения важно исходить из результатов обучения, определенных на основе ФГОС СПО и с учетом профессионального стандарта. Содержание методического обеспечения определяется учебной организацией с учетом необходимых знаний, умений и навыков, предоставленных в профессиональных стандартах.

На сайте Минсоцтруда России, где размещен Национальный реестр профессиональных стандартов, включающий реестр профессиональных стандартов, реестр трудовых функций, реестр областей и видов профессиональной деятельности, нами был выбран наиболее подходящий для профессии «Контролер станочных и слесарных работ» профессиональный стандарт специалиста по контролю в механосборочном производстве [17].

Исходя из того, что на сегодняшний день важно учитывать требования профессионального стандарта при формировании программ для ФГОС становится актуальным проведение сравнительного анализа. Это необходимо для сравнения компетенций и обобщенных трудовых функций чтобы предусмотреть программой подготовки (реализуемой в колледже) требования работодателей.

Таблица 1 – Сопоставление ФГОС СПО и профессионального стандарта

ФГОС СПО	Профессиональный стандарт
1	2
<p>ПК 2.1. Контролировать качество деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки.</p> <p>ПК 2.2. Проводить приемку деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки.</p> <p>ПК 2.3. Классифицировать брак и устанавливать причину его возникновения.</p>	<p>Трудовые действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – контроль поступающих материалов на соответствие требованиям нормативной документации; – контроль поступающих заготовок на соответствие требованиям конструкторской и технологической документации; – контроль поступающих комплектующих изделий на соответствие требованиям конструкторской и технологической документации; – контроль параметров изготавливаемых изделий; – оформление документации по результатам контроля и испытаний.
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных размеров; – выбирать методы и средства измерений исходя из поставленной измерительной задачи; – контролировать геометрические параметры типовых деталей после слесарных операций и механической обработки с помощью универсальных и специальных средств; – выполнять проверку отклонений формы и взаимного расположения поверхностей; – осуществлять контроль качества сборки отдельных соединений и механизмов; – определять качество и соответствие деталей конструкторской документации и техническим требованиям; – классифицировать брак по видам, устанавливать причины его возникновения и своевременно принимать меры по его устранению; – оформлять протоколы измерений и контроля деталей, документацию на принятую и несоответствующую продукцию. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сущность и особенности рабочей профессии «Контролер станочных и слесарных работ»; 	<p>Необходимые умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать нормативную, конструкторскую и технологическую документацию; – использовать методики измерений, контроля материалов, заготовок и комплектующих изделий; – использовать средства измерения для проведения контроля характеристик поступающих материалов, заготовок и комплектующих изделий; – определять соответствие характеристик поступающих материалов, заготовок и комплектующих изделий нормативным, конструкторским и технологическим документам; – использовать средства измерения для проведения контроля параметров изготавливаемых изделий; – определять соответствие характеристик изготавливаемых изделий нормативным, конструкторским и технологическим документам; <p>оформлять производственно-техническую документацию.</p> <p>Необходимые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к качеству используемых в производстве комплектующих изделий;

Окончание таблицы 1

1	2
<ul style="list-style-type: none"> – функции контролера ОТК на машиностроительном предприятии, его права и обязанности; – методы и средства измерения геометрических параметров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей; – классификацию, назначение, основные технические характеристики, устройство, правила настройки и регулирования контрольно-измерительных приборов и приемы пользования ими для измерения и контроля деталей машиностроительного назначения; – основные принципы выбора измерительных приборов для контроля деталей машиностроительного назначения с учетом требований к ним; – методы проверки точности изготовления и сборки узлов, механизмов и конструкций с применением специальных и универсальных контрольно-измерительных приборов; – технические условия на приемку деталей и изделий после механической, слесарной обработки и на приемку узлов и конструкций после слесарно-сборочных операций; – основные положения действующей нормативной документации, техническую документацию на приемку и учет принятой и несоответствующей продукции, правила ее ведения и оформления, инструкции по маркировке и клеймению деталей. 	<ul style="list-style-type: none"> – методики измерения и контроля характеристик материалов, заготовок и комплектующих изделий; – нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества изготавливаемых изделий; – правила приемки материалов, заготовок и комплектующих изделий; – номенклатура изготавливаемых в организации изделий; – конструкции изготавливаемых в организации изделий; – стандарты, технические условия на используемые материалы; – требования к качеству используемых в производстве материалов; – номенклатура используемых в производстве заготовок; – требования к качеству используемых в производстве заготовок; – нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества изготавливаемых изделий; – методики выполнения измерений, контроля изготавливаемых изделий.

На основании ФГОС составляется: программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии (ППКРС), учебный план, рабочие программы дисциплин и профессиональных модулей (ПМ). Профессиональные модули в свою очередь подразделяются на междисциплинарные курсы (МДК).

В таблице 2 подробно описано, что должен знать и уметь студент после освоения ПМ.

Таблица 2 – Профессиональные трудовые функции, формируемые в результате освоения профессионального модуля

Обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:		
Иметь практический опыт	Знать	Уметь
1	2	3
<ul style="list-style-type: none"> – контроля качества деталей после механической и слесарной обработки; – приемки деталей после механической и слесарной обработки; – приемки узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки; – обнаружения и классификации брака; – испытания узлов, конструкций и частей машин; – проверки станков на точность обработки. 	<ul style="list-style-type: none"> – технику безопасности при работе; – технические условия на приемку деталей и изделий после механической, слесарной обработки и сборочных операций; – методы проверки прямолинейных и криволинейных поверхностей щупом, штихмасом на краску; – технологию сборочных работ; – технические условия на приемку деталей и проведение испытаний узлов и конструкций средней сложности после слесарно-сборочных операций, механической и слесарной обработки; – методы проверки прямолинейных поверхностей оптическими приборами, лекалами, шаблонами при помощи водяного зеркала, струной, микроскопом и индикатором; – технические условия на приемку сложных деталей, сборку и испытания сложных узлов; – правила расчета координатных точек, необходимых для замеров при приемке деталей; 	<ul style="list-style-type: none"> – обеспечивать безопасную работу; – определять качество и соответствие техническим условиям деталей; – выполнять проверку узлов и конструкций после их сборки; – оформлять документацию на принятую и забракованную продукцию; – классифицировать брак принимать меры к его устранению; – заполнять журнал испытаний, учета и отчетности по качеству и количеству на принятую и забракованную продукцию; – проверять предельный измерительный и режущий инструмент сложного профиля; – проверять взаимоположения сопрягаемых деталей, прилегания поверхностей и бесшумную работу механизмов; – вести учет и отчетность по принятой продукции; – контролировать сложный и специальный режущий инструмент; – проверять станки на точность

Окончание таблицы 2

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> – дефекты сборки; – правила и приемы разметки сложных деталей; – технические условия на приемку сложных деталей и изделий после механической обработки, а также узлов, механизмов, комплектов и конструкций после окончательной сборки; – правила настройки и регулирования контрольно-измерительных инструментов и приборов; – припуски для всех видов обработки, производимой в цехе или на обслуживаемом участке; – методы контроля геометрических параметров (абсолютный, относительный, прямой, косвенный); – способы и порядок испытания принимаемых узлов, механизмов и конструкций; – интерференционные методы контроля для особо точной проверки плоскостей; – порядок проверку станков на точность обработки без нагрузки и под нагрузкой. 	<p>обработки без нагрузки и под нагрузкой;</p> <ul style="list-style-type: none"> – проверять на специальных стендах соответствие характеристик собираемых объектов паспортным данным; – определять соответствие государственному стандарту материалов, поступающих на обработку, по результатам анализов и испытаний в лабораториях; – устанавливать порядок приемки и проверки собранных узлов и конструкций.

Значимым разделом для методического обеспечения является учебный план, который определяет следующие характеристики основной профессиональной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии среднего профессионального образования «Контролер станочных и слесарных работ»:

- объемные параметры учебной нагрузки в целом, по годам обучения и по семестрам;
- перечень, последовательность изучения и объемы учебной нагрузки по видам учебных занятий по учебным дисциплинам, профессиональным модулям и их составляющим (междисциплинарным курсам (далее – МДК), учебной и производственной практике);
- распределение по годам обучения и семестрам различных форм промежуточной аттестации по учебным дисциплинам, профессиональным модулям (и их составляющим);
- формы государственной итоговой аттестации (обязательные и предусмотренные образовательной организацией), их распределение по семестрам, объемы времени, отведенные на подготовку и защиту выпускной квалификационной работы в рамках государственной итоговой аттестации;
- объем каникул по годам обучения.

Данный этап является наиболее значимым, так как позволяет расставить приоритеты в освоении основного вида деятельности, определяющего направленность программы путем распределения объемов времени, отводимых на освоение различных элементов программы.

Для этого был проанализирован учебный план основной профессиональной образовательной программы Государственного бюджетного политехнического учреждения «Шадринский политехнический колледж» по профессии среднего профессионального образования 151903.01 Контролер станочных и слесарных работ.

Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Максимальная учебная нагрузка обучающегося – 450 часов, включая:

– самостоятельную работу обучающегося – 150 часов;

– обязательную аудиторную учебную нагрузку обучающегося – 180 часов;

– лабораторные (практические) работы – 120 часов [20].

Для разработки методического обеспечения лабораторных работ необходимо определить содержание темы занятий. Для этого проанализируем тематический план профессионального модуля для СПО. Фрагмент структуры ПМ представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Фрагмент структуры профессионального модуля

Наименования разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)		
		обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося		самостоятельная работа обучающегося
		всего, часов	лабораторные работы и практические занятия, часов	всего, часов
МДК 03.01. Обеспечение реализации технологического процесса детали	225	150	70	75
МДК 03.02. Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации	225	150	70	75
Всего:	450	300	120	150

Рассмотрев структуру ПМ, мы выбрали МДК 03.02. Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Таким образом, на изучение дисциплины отводится 225 часов, из них 70 часов на лабораторные и практические занятия.

На основе анализа структуры ПМ представим в таблице 4 содержание обучения по МДК 03.02. Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Таблица 4 – Содержание обучения по МДК 03.02.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов
1	2	3
Раздел 1	Контроль качества деталей	159
Тема 1.1. Основные понятия о качестве продукции	Основные понятия о качестве продукции. Показатели качества продукции и методы их определения. Точность, погрешность. Виды погрешностей.	28
Тема 1.2. Основные понятия контроля качества детали	Сущность и назначение контроля. Средства контроля. Выбор средств измерения и контроля. Понятие об испытании. Принципы выбора средств измерения. Виды контроля.	32
Тема 1.3. Методы и средства измерения линейных размеров	Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках. Система допусков и посадок. Классификация видов и методов измерения линейных размеров. Классификация средств измерения линейных размеров.	30
Тема 1.4. Методы и средства измерения углов и конусов	Допуски угловых размеров. Методы измерения углов. Контрольные инструменты для измерения углов.	18
Тема 1.5. Методы и средства измерения шероховатости поверхностей	Методы и виды контроля шероховатости поверхностей. Параметры для оценки шероховатости. Средства контроля, выбор средств измерения и контроля шероховатости поверхностей. Контроль соответствия шероховатости поверхностей.	24
Тема 1.6. Методы и средства измерения параметров резьбы и зубчатых колес	Основные параметры метрических резьб. Комплексный контроль резьбовых изделий. Поэлементный контроль резьбы.	27
Раздел 2	Автоматизация контроля и управление качеством на предприятии	66
Тема 2.1. Специальные средства контроля	Виды и принцип работы оптико-механических измерительных приборов. Средства активного контроля. Классификация автоматических средств контроля.	12
Тема 2.2. Управление качеством продукции	Особенности управления качеством продукции. Факторы и условия, влияющие на обеспечение качества продукции.	12

Окончание таблицы 4

1	2	3
Тема 2.3. Организация контроля качества продукции на предприятии	Задачи, функции и пути совершенствования деятельности служб контроля качества.	42

Таким образом, зная темы и содержание учебного материала, мы можем приступать к разработке методического обеспечения для лабораторных работ.

1.3 Особенности разработки методических указаний для лабораторных работ

Лабораторные работы составляют важную и обязательную часть теоретического и практического обучения студентов профессиональных образовательных организаций среднего профессионального образования. Эффективная организация вышеперечисленной формы учебной деятельности в преподавании учебных дисциплин и профессиональных модулей способствует формированию требуемых ФГОС СПО результатов обучения - профессиональных и общих компетенций, основанных на практическом опыте, умениях, знаниях.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на достижение следующих целей:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;
- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, профессионального модуля. Освоенные на практических и лабораторных занятиях умения в совокупности с усвоенными знаниями и полученным практическим опытом при прохождении

учебной и производственной практики формируют профессиональные компетенции;

- совершенствование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;

- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как творческая инициатива, самостоятельность, ответственность, способность работать в команде и брать на себя ответственность за работу всех членов команды, способность к саморазвитию и самореализации, которые соответствуют общим компетенциям, перечисленным в ФГОС СПО [18].

Лабораторная работа – вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося [2].

Методические указания для студентов по выполнению лабораторных работ разрабатываются по схеме в виде сборника для конкретной дисциплины:

1. *Титульный лист* методических указаний по выполнению лабораторных занятий должен содержать следующие элементы:

- полное наименование учебного заведения;
- наименование учебной дисциплины, профессионального модуля;
- наименование вида издания;
- сведения о специальности (код и наименование) и специализации обучения студентов;

- место и год издания сборника.

2. *Оборотная сторона* титульного листа включает следующие элементы:

- сведения о составителе(лях): инициалы, фамилия, должность;

– сведения о рассмотрении методических указаний по выполнению лабораторных работ цикловой комиссией за подписью председателя с указанием даты и номера протокола.

3. *Содержание* включает упорядоченный перечень наименований всех структурных элементов сборника методических указаний по выполнению лабораторных работ с указанием номеров страниц, с которых начинается их местоположение в сборнике. Содержание размещается после титульного листа, с этого раздела начинается нумерация страниц в сборнике.

4. В раздел «*Общие методические указания по организации и выполнению лабораторных работ*» следует включить:

– общую установку на активную самостоятельную работу студентов в ходе выполнения лабораторных работ;

– общую характеристику требований к теоретическим знаниям, необходимым для выполнения комплекса лабораторных работ;

– рекомендации по подготовке технических средств и оборудования к работе;

– указания по технике безопасности;

– знать, что после выполнения работы должен быть представлен отчет о проделанной работе с обсуждением полученных результатов и выводов.

5. В *основной части* методических указаний описание каждой лабораторной работы определяет содержание, объем и порядок ее выполнения.

Оно включает заголовочную и основную части.

Заголовочная часть состоит из следующих элементов:

– указание на организационную форму обучения;

– порядковый номер;

– формулировку темы;

– цель и задачи;

– перечень обеспечивающих средств, используемых при выполнении работы;

- количество часов, отводимых на выполнение.

Основная часть методических указаний по выполнению лабораторной работы включает:

- пояснения к работе (общие теоретические сведения);
- содержание работы, порядок выполнения лабораторной работы;
- методические указания по выполнению;
- требования к отчету;
- вопросы для самоконтроля, контрольные вопросы (после выполнения работы);
- домашнее задание;
- список рекомендуемой литературы.

6. *Приложения* включают нормативно-справочные материалы, обеспечивающие выполнение работ.

Подготовка к отдельному уроку – важный этап в процессе подготовки педагога-инженера к занятиям. Чтобы урок достиг поставленной цели, он должен проектироваться с учетом всех его подробностей. Изначально анализируются результаты предыдущего урока, определяется, в какой степени выполнен его план, насколько полно удалось достичь его цель, выясняется на базе какого уже известного обучающимся материала проектируется предстоящее занятие и многое другое.

Подготовка к уроку включает в себя ряд этапов:

1. Определение места и роли данного урока в изучаемой теме и в общей системе уроков по предмету в соответствии с результатами дидактического анализа темы;
2. Уточнение формулировки темы урока в соответствии с тематическим (календарно-тематическим) планом;
3. Дидактическое обоснование типа урока теоретического или производственного обучения. Постановка «триптиха» (дидактическая, воспитательная, развивающая) целей урока;

4. Анализ структуры и содержания учебного материала урока (учебная программа, учебная литература, результаты дидактического анализа, структурно-логическая схема);

5. Дидактическое обоснование методов и средств обучения, используемых на уроке (учебном занятии);

6. Разработка учебно-планирующей документации к учебному занятию:

6.1. Разработка и оформление плана учебного занятия (урока);

6.2. Разработка и оформление технологической карты учебного занятия (урока);

6.3. При не фронтальном выполнении учебно-производственных работ, то есть в случае невозможности отработки всеми обучающимися группы трудовых приемов и операции по теме занятия, дополнительно мастером производственного обучения разрабатываются графики перемещения, обучающихся по рабочим местам.

7. Разработка комплекса учебно-наглядных средств обучения к уроку (представить в виде макетов плакатов, серии транспарантов, слайдов, документации письменного инструктирования учащихся) [14, с. 34-35].

Для повышения эффективности проведения лабораторных занятий требуется:

– формирование тематики и заданий лабораторных работ осуществлять с реально востребованными работами;

– подчинение методики проведения лабораторных занятий ведущим дидактическим целям, с соответствующими установками для студентов;

– применение коллективных и групповых форм работы, максимальное использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение полного объема работ;

– проведение занятий на повышенном уровне трудности с включением в них заданий, связанных с выбором студентами условий выполнения работы, конкретизацией целей, самостоятельным отбором необходимого оборудования;

– эффективное использование времени, отводимого на лабораторные работы подбором дополнительных задач и заданий для студентов, работающих в более быстром темпе.

Таким образом, учитывая вышеизложенные теоретические аспекты, мы изучили требования к овладению компетенций в рамках дисциплины «Контроль соответствия качества деталей требованиям технического документации», разработали и оформили лабораторные работы с указаниями по выполнению.

2 РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ДЕТАЛЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» определено, что профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования. Указом Президента РФ от 16.04.2014 № 249 создан Национальный совет при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям (НСПК), которому отводится ключевая роль в построении новой системы подготовки кадров, отвечающей современным требованиям. С созданием НСПК в России начато практическое формирование национальной системы профессиональных квалификаций, основанной на применении профессиональных стандартов и механизма независимой оценки и сертификации квалификаций. Нормативным документом, содержащим обобщенное описание уровней квалификации и основных путей их достижения на территории Российской Федерации, является приказ Минтруда от 12.04.2013 г. № 148н [26].

2.1 Формирование компетенций студентов среднего профессионального образования

Компетентностный подход в профессиональном образовании ставит в центр внимания вопросы личностного развития будущего специалиста, обеспечивает успешную адаптацию на рынке труда, в социальном и профессиональном сообществах и отвечает современным требованиям модернизации образования.

В соответствии с ФГОС под результатом образования понимаются совокупность наборов компетенций: общекультурных и профессиональных, которые и выражают сам результат всего образовательного процесса, т.е. что именно выпускник должен знать, понимать, делать после освоения им основной профессионально образовательной программы [22].

В документах Министерства образования и науки РФ отмечается, что «...основными результатами деятельности образовательного учреждения должна стать не система знаний, умений и навыков сама по себе. Речь идет о наборе ключевых компетенций, учащихся в интеллектуальной, правовой, информационной и других сферах»[21]. Для ключевых компетенций характерны следующие свойства: многофункциональность, надпредметность и междисциплинарность, многомерность.

Определяя, какие компетентности лежат в основе развития личности обучающегося, обратимся к классификации ключевых компетенций, предложенных А.В.Хуторским. Автор выделяет 7 ключевых компетенций:

- ценностно-смысловые;
- общекультурные;
- учебно-познавательные;
- информационные;
- коммуникативные;
- социально-трудовые;

– компетенции личностного самосовершенствования [23].

В соответствии с ОПОП, описывающий компетенции студента СПО и определили диапазон компетенций, которые будут формироваться в ходе изучения дисциплины «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации». Это следующие компетенции.

Общекультурные компетенции:

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

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

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

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

Профессиональные компетенции в области контроля станочных и слесарных работ:

ПК 2.1. Контролировать качество деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки.

ПК 2.2. Проводить приемку деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки.

ПК 2.3. Классифицировать брак и устанавливать причину его возникновения.

ПК 2.4. Проводить испытания узлов, конструкций и частей машин.

ПК 2.5. Проверять станки на точность обработки.

Проведя анализ компетентностной модели студента среднего профессионального образования по профессии «Контролер станочных и слесарных работ», мы перейдем к конструированию заданий и методических указаний для лабораторных работ, предназначенные для студентов.

2.2 Конструирование заданий и методических указаний для лабораторных работ

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений. При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

По задачам и месту в учебном процессе лабораторные работы по общетехническим и специальным предметам занимают промежуточное положение между теоретическим и производственным обучением и являются важным средством связи теории и практики. Все это в значительной степени влияет на определение вида, тематики и содержания лабораторных работ, сроков их проведения, методов и приемов руководства деятельностью учащихся.

Дидактический анализ содержания общетехнических специальных предметов позволяет выделить основные виды лабораторных работ,

характерные для этих предметов. В средних профессиональных образовательных учреждениях для более тесной увязки общеобразовательной и профессионально-технической подготовки проводятся лабораторные работы, имеющие межпредметный характер. При этом учащиеся приобретают и закрепляют умения применять на практике знания и по общеобразовательным и по общетехническим или специальным предметам в комплексе. Такие работы главным образом проводят в тех случаях, когда аналогичный материал общеобразовательных и технических предметов изучается примерно в один и тот же период времени.

Лабораторные работы могут быть как иллюстративными, так и исследовательскими [11].

Если учащиеся выполняют работы по какому-либо уже известному их вопросу, после того как преподавателем установлены определенные положения, сделаны выводы, раскрыты закономерности и причинно-следственные связи, проведены необходимые демонстрации, то эти работы являются иллюстрацией к уже изученному учебному материалу. Выполняя работы такого рода, учащиеся еще раз углубляются в изучение данного предмета, охватывают его полнее и всесторонне.

Иной характер имеют работы, если результаты их учащимся предварительно неизвестны и опытные исследования предшествуют тем выводам, которые даются в учебниках или на уроках. В этих случаях в результате лабораторной работы учащиеся подводятся к новым знаниям или даже самостоятельно усваивают их.

Многие лабораторные работы, предусмотренные учебными программами по общетехническим и специальным предметам, могут носить и иллюстративный, и исследовательский характер.

Работы исследовательского характера вызывают у учащихся значительный интерес, способствует воспитанию у них наблюдательности, аккуратности, внимания, чувства ответственности за результаты работы.

Знания, полученные учащимися в процессе выполнения таких работ, - более глубокие и полные по объему.

Однако чтобы ставить более или менее сложный эксперимент и делать выводы, нужны определенные знания и опыт. А у учащихся к моменту проведения лабораторной работы часто ни того, ни другого нет в достаточной степени. Кроме того, проведение работы исследовательского характера, как правило, требует значительно больше времени, чем иллюстративных. Сложные зависимости, характеристики, закономерности вообще нецелесообразно предлагать самостоятельно исследовать учащимся даже при непосредственном руководстве преподавателя [3]. Поэтому в исследовательском плане обычно проводятся более простые по содержанию и выводам лабораторные работы. Их обычно планируют на более поздних этапах обучения, когда у учащихся накопится определенный опыт проведения лабораторных экспериментов.

В зависимости от организации лабораторные работы могут быть фронтальными и не фронтальными. При фронтальных работах все учащиеся группы выполняют одинаковое задание, работая на однотипном оборудовании, индивидуально или небольшими звеньями. Фронтальная организация лабораторных работ имеет ряд преимуществ: работы можно проводить непосредственно после изучения соответствующей темы программы, переходя последовательно от простых к более сложным; значительно облегчается руководство учащимися и наблюдение за ходом выполнения работ; имеется возможность проводить групповой инструктаж. К недостаткам следует отнести необходимость большого количества одинакового оборудования в лаборатории.

При нефронтальной организации лабораторных работ учащиеся работают звеньями на различном оборудовании. Содержание работ при этом различное для отдельных звеньев. Недостатком такой формы организации лабораторных работ является определенная сложность руководства ими, так как преподаватель лишен возможности проводить общий инструктаж всех учащихся и коллективный разбор их итогов. В большинстве случаев

лабораторные работы при изучении общетехнических и специальных предметов проводятся нефронтально, так как это не требует лабораторного оборудования сразу для всех учащихся [11].

Необходимо, представить структурные этапы занятия:

1. Организационный этап;
2. Вводный этап;
3. Основной этап;
4. Заключительный этап.

Каждый этап урока включает в себя следующие структурные элементы:

Организационный этап (вводный инструктаж):

- выявление отсутствующих учащихся;
- проверка внешнего рабочего вида (соответствие одежды требованиям техники безопасности);
- организация внимания и готовность учащихся к уроку.

Вводный инструктаж проводится перед началом изучения темы, подтемы или раздела программы. Назначение инструктажа – подготовить учащихся к сознательному выполнению лабораторных работ наиболее рациональными приемами, обеспечить соблюдение правил безопасности труда.

Вводный этап занятия:

- сообщение темы;
- ознакомление с целями;
- мотивация деятельности учащихся;
- повторение материала;
- показ и выполнение трудовых приемов, освоенных на предыдущих уроках (актуализация знаний, умений учащихся);
- инструктирование, формирование ориентировочной основы учебно-производственной деятельности по новой теме урока (показ, объяснение приемов, способов работы, показ техпроцесса, чертежей, инструкционно-технологических карт);

- пробные выполнения изучаемых новых трудовых приемов, умений;
- объяснение приемов самоконтроля;
- закрепление требований ТБ;
- определение и разъяснение заданий учащимися по выполнению операций, упражнений,
- сообщение норм времени, критериев оценок;
- организация рабочего места.

Основной этап занятия:

Деятельность учащихся:

- выполнение упражнений, самостоятельная работа, формирование новых трудовых приемов, умений, способов работы;
- самоконтроль техпроцесса, технических требований, требований техники безопасности;
- самостоятельная работа, выполнение лабораторных работ.

Деятельность преподавателя:

- мотивация учащихся;
- наблюдение;
- целевые обходы;
- индивидуальное инструктирование;
- коллективное инструктирование;
- закрепление с учащимися новых способов, приемов работы по выполнению лабораторных работ;
- прием результатов работы;
- оценивание;
- определение дополнительных заданий сильным учащимся.

Заключительный этап (заключительный инструктаж):

- сообщение о достижении целей урока;
- анализ, самоанализ выполнения лабораторной работы;

- разбор типичных ошибок, допущенных дефектов;
- анализ выполнения ТБ, норм времени;
- сообщение оценок;
- сообщение темы следующего урока;
- объяснение домашнего задания;
- уборка рабочих мест.

В разработанных методических указаниях к лабораторным работам прописаны цель работы, общие сведения и основные требования к содержанию выполнения работы в целом. Также указан список источников, который понадобится для проведения и выполнения лабораторной работы.

В «Порядок выполнения работы» внесено подробное описание, как студенту выполнить лабораторную работу.

1. Определены цели данной лабораторной работы;
2. Далее представлен список оборудования;
3. В разделе «Общие сведения» отражён весь теоретический материал. Данная информация позволяет студентам правильно сделать лабораторную работу и оформить отчет;
4. Представлен порядок выполнения лабораторной работы. Примерное оформление лабораторной работы. Какие виды измерений нужно произвести. Пример упражнения должен быть понятным и правильно оформлен. В конце должен быть оформлен вывод о проделанной работе студента;
5. Указаны основные требования к оформлению отчета лабораторной работы.

В разделе «Порядок выполнения работы» пошагово должны быть расписаны действия студентов. При этом придерживаясь принципов логической последовательности выполнения задания, лаконичности, содержательности и легкости в восприятии. Благодаря этому работа будет выполнена последовательно и полно.

Контрольные вопросы призваны обеспечить самопроверку знаний и умений, приобретенных в ходе выполнения лабораторных работ. Формируются вопросы, позволяющие оценить выполнение требований ФГОС к уровню знаний студентов по заданному разделу дисциплины. Количество и содержание вопросов определяется составителем и должно быть достаточным для проверки знаний.

Разработанные методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» для студентов среднего профессионального образования представлены в Приложении Б.

2.3 Разработка презентаций и тестов для лабораторных занятий

Современное обучение невозможно представить без технологий мультимедиа, которая включает в себя совокупность компьютерных технологий, одновременно использующих несколько информационных сред: графику, текст, видео, фотографию, анимацию, звуковые эффекты, высококачественное звуковое сопровождение, то есть во всех известных сегодня формах [5].

Мультимедиа уроки, таким образом, наиболее оптимально и эффективно соответствуют дидактической цели урока:

Образовательный аспект: восприятие учащимися учебного материала, осмысливание связей и отношений в объектах изучения.

Развивающий аспект: развитие познавательного интереса у учащихся, умения обобщать, анализировать, сравнивать, активизация творческой деятельности учащихся.

Воспитательный аспект: воспитание научного мировоззрения, умения четко организовать самостоятельную и групповую работу, воспитание чувства товарищества, взаимопомощи.

В современном образовании очень важными и актуальными становятся вопросы о методах, приемах, технологиях организации образовательной деятельности, направленных на применение мультимедиа. Методы и приёмы использования мультимедиа на уроке – разные, но при их внедрении мы выполняем единственную задачу: сделать занятия интересным. Преимуществом такого урока является повышение качества обучения за счет новизны деятельности. Мультимедиа презентация служит не только для преподнесения знаний, но и для их контроля, закрепления, повторения, обобщения, систематизации, следовательно, успешно выполняет дидактические функции.

Использование презентаций в учебном процессе обеспечивает возможность:

- дать учащимся более полную, достоверную информацию об изучаемых явлениях и процессах;
- повысить роль наглядности в учебном процессе;
- удовлетворить запросы, желания и интересы учащихся;
- экономит учебное время, нежели при работе у классной доски.

С помощью презентаций эффективно решаются многие дидактические и воспитательные задачи, так как мультимедийные технологии позволяют:

1. Повысить информативность лекции (не надо писать мелом на доске);
2. Осуществить психологическую разрядку за счет дискретного наложения звука (вывод достаточно сложной формулы, построение диаграммы может заканчиваться бодрым маршем или настроить студенческую аудиторию на определенный вид работы - подведение итогов лекции могут предваряться соответствующей мелодией);
3. Повысить наглядность обучения за счет использования различных форм представления учебного материала (текст, формулы, графики, рисунки, диаграммы, таблицы и др.);

4. Повысить внимание аудитории в период его снижения (25-30 минут после начала лекции и последние минуты лекции) за счет художественно - эстетического выполнения слайдов - заставок, представленных в данный момент лектором или за счет разумно применимой анимации;
5. Повысить доступность и восприятие информации;
6. Осуществить повтор наиболее сложных моментов лекции;
7. Осуществить повторение материала предшествующей лекции;
8. Повысить мотивацию обучения;
9. Создать комфортные условия работы преподавателя на лекции [15].

Поскольку основой образовательного процесса в очной форме обучения являются лекции, то информационными технологиями, должны быть, на наш взгляд, мультимедийный конспект лекций, читаемый в специально оборудованной мультимедийной учебной аудитории. Мультимедийный курс лекций предназначен для лектора и используется им с учетом его индивидуальной манеры чтения лекции, специфики учебной дисциплины, уровня подготовленности студенческой аудитории.

Как результат, содержание педагогической деятельности в инновационном образовательном процессе с использованием мультимедийных технологий, существенно отличается от традиционного.

Во-первых, значительно усложняется деятельность по разработке курсов. Она требует от преподавателя развития специальных навыков, приемов педагогической работы. Разработка курсов на базе мультимедийных технологий требует свободного владения учебным материалом, специальных знаний в области современных информационных технологий и времени.

Во-вторых, предоставление учебного материала с помощью мультимедийных технологий требует гораздо более активных и интенсивных взаимодействий между преподавателем и студентом.

В-третьих, значительно усложняется сама технология проведения занятия, так как преподаватель должен одновременно излагать материал,

управлять мультимедийной установкой, следить за изображением на экране и чутко реагировать на изменение эмоционального состояния студенческой аудитории, для установления устойчивой обратной связи [8].

Как показывает опыт, наибольшие трудности при внедрении электронных презентаций в процесс обучения возникают при обучении преподавателей эффективно владению этим оборудованием. Большинство из проблем, с которыми сталкиваются педагоги при создании электронного варианта учебного материала, связано с отсутствием достаточных навыков проектирования информационного пространства, то есть не знает, как создавать слайды.

Основные принципы разработки мультимедийных презентаций:

Принцип научности: информация, представленная на слайдах, должна отвечать современным требованиям науки, быть объективной и достоверной. Процесс усвоения учебного материала с помощью мультимедийных презентаций должен строиться в соответствии с современными методами научного познания, среди которых эксперимент, наблюдение, метод моделирования, в том числе и математического, а также метод системного анализа.

Принцип ведущей роли теоретических знаний указывает на приоритет фундаментальных знаний по сравнению с прикладными знаниями в образовании.

Принцип доступности означает необходимость определения степени теоретической сложности и глубины изучения учебного материала сообразно возрастным и индивидуальным особенностям учащихся. Недопустима чрезмерная усложненность и перегруженность учебного материала, при которой овладение им становится непосильным для обучаемого.

Принцип наглядности: оформление слайдов должно учитывать психологические возможности восприятия, быть эстетически выразительным и завершенным. Требование обеспечения наглядности при использовании

мультимедийных презентаций реализуется на принципиально новом, более высоком уровне.

Принцип сознательности и активности: предполагает обеспечение средствами мультимедийных презентаций самостоятельных действий учащихся по извлечению информации при четком осознании конечных целей и задач учебной деятельности. Использование мультимедийных презентаций строится на основе деятельностного подхода. Для повышения активности обучения следует генерировать разнообразные учебные ситуации, формулировать разные типы вопросов, предоставлять обучаемому возможность выбора той или иной траектории обучения.

Принцип систематичности и последовательности слайдовая презентация должна предлагаться в системе работы по изучению учебного материала согласно программе дисциплины, быть логически структурированной и целостной. Необходимо, чтобы знания, умения и навыки формировались в определенной системе и последовательности. Для этого необходимо: предъявлять учебный материал в систематизированном виде; учитывать как ретроспективу, так и перспективу формируемых знаний, умений и навыков при организации каждой части учебной информации; принимать во внимание межпредметные связи изучаемого материала.

Принцип стимулирования положительного отношения учащихся к обучению и развития их мотивации отражает закономерную связь между успешностью учебно-познавательной деятельности и формирующимся интересом к ней.

Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей: презентационные материалы должны отвечать требованиям возрастной физиологии и психологии, по возможности, принимать во внимание индивидуально-типологические особенности субъектов образовательного процесса.

Принцип связи с жизнью: наглядные иллюстрации, используемые в презентации, должны быть современны и актуальны.

Принцип воспитывающего обучения: содержание презентации должно решать задачи не только обучения, но и воспитания. В центр внимания ставится уникальная целостная личность, которая стремится к максимальной реализации своих возможностей (самоактуализации), открыта для восприятия нового опыта, способна на осознанный и ответственный выбор в различных жизненных ситуациях, что соответствует личностно ориентированной модели обучения [5].

Согласно вышеизложенному, мною были разработаны наглядные материалы в виде учебных презентаций, представленные в Приложении Г.

Контроль знаний обучаемых является одним из основных аспектов в обучении и педагогической деятельности. Одним из способов быстрой проверки знаний является тестирование и всё большее внимание уделяется тестам, как быстрому и удобному способу оценки знаний.

Тестирование не должно заменить традиционные методы педагогического контроля, но должно вписаться в существующую систему контроля, чтобы оптимально ее дополнить и преодолеть существующие проблемы. Кроме того, помимо тестовых заданий на выбор правильного ответа из числа предложенных, существуют и другие виды тестовых заданий, требующие от учащихся значительно более тщательной подготовки и осмысления материала.

Рассмотрим наиболее популярную классификацию тестовых заданий. В рамках данной классификации тестовые задания можно разделить на две группы:

Задание открытой формы

Требует сформулированного самим обучаемым ответа. Имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один элемент. Обычно обучаемый подставляет число или слово (возможно словосочетание, состоящее

не более чем из двух слов). Требование к данному тесту - это четкая формулировка задания, требующая однозначного ответа.

Задание закрытой формы

Выбрать ответ из предложенных. Состоит из неполного утверждения с одной вакансией и множества элементов, один или несколько из которых являются правильными заключениями. Испытуемый определяет правильный ответ из данного множества.

Задание на установление соответствия

Форма задания, в котором испытуемому предлагается установить соответствие между элементами двух списков.

Задание на установление правильной последовательности

Форма задания, в котором испытуемому требуется установить правильную последовательность элементов, действий, операций [13].

В целях получения достоверной оценки образовательных достижений обучающихся, необходимо использовать шкалу оценки образовательных достижений, представленную в таблице 5.

Таблица 5 – Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл	вербальный аналог
1	2	3
90 – 100	5	отлично
80-89	4	хорошо
70-79	3	удовлетворительно
Менее 70	2	неудовлетворительно

Исходя из этого, можно сделать вывод, что использование тестов в процессе контроля знаний обучающихся достаточно эффективно при правильном выборе самого конструктора и грамотном построении вопросов. Кроме того, объективный тестовый контроль в процессе обучения

характеризуется большим воспитательным значением, так как он повышает ответственность за выполняемую работу не только обучающихся, но и преподавателя, приучает студентов к систематическому труду и аккуратности в выполнении учебных заданий, формирует у них положительные нравственные качества. Тестирование позволяет своевременно определить успехи студента, выявить пробелы в знаниях при изучении дисциплины. Таким образом, тестирование является одной из наиболее технологичных форм проведения автоматизированного контроля. В этом смысле ни одна из известных форм контроля знаний с тестированием сравниться не может.

В дипломной работе мною были разработаны тестовые задания для контроля знаний обучающихся, представленные в Приложении В.

3 АНАЛИЗ РАЗРАБОТАННОГО МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

С введением ФГОС нового поколения в корне меняется сам процесс обучения учащихся. В свете новых требований под процессом обучения понимается не только усвоение системы знаний, умений и навыков, оставляющих инструментальную основу компетенций, но и сам процесс, в рамках которого будет происходить становление человека, умеющего самостоятельно решать проблемы, результативно действовать в меняющихся условиях, новых ситуациях, принимать ответственные решения, уметь конструктивно взаимодействовать с другими людьми.

Исходя из совокупности всех этих факторов, в разработанных методических указаниях были добавлены и актуализированы темы лабораторных работ. В таблице 6 представлено обновленное методическое обеспечение в сравнении с прошлыми методическими указаниями.

Таблица 6 – Сравнение методических указаний

Методические указания по ФГОС СПО 3 поколения	Методические указания по ГОС СПО 2 поколения
1	2
Лабораторная работа №1 Контроль размеров деталей штангенциркулем	Лабораторная работа №1 Измерение штангенциркулем
Лабораторная работа №2 Контроль размеров деталей микрометрическими инструментами	Лабораторная работа №2 Измерение микрометром
Лабораторная работа №3 Составление размера деталей с помощью концевых мер длины	Лабораторная работа №3 Измерение калибрами
Лабораторная работа №4 Контроль размеров деталей калибрами	Лабораторная работа №4 Измерение угломером
Лабораторная работа №5 Измерение среднего диаметра резьбы методом трех проволочек	Лабораторная работа №5 Шероховатость поверхности

Окончание таблицы 6

1	2
Лабораторная работа №6 Измерение параметров шероховатости профилометром	
Лабораторная работа №7 Контроль размеров деталей угломерами	

Таким образом, актуализированное методическое обеспечение дополнено лабораторными работами, тестовыми заданиями и учебными презентациями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Происходящие в современном российском обществе изменения требуют качественного преобразования содержания труда: повышения уровня конкурентоспособности работников в разных сферах производственной деятельности, социальной и профессиональной мобильности.

Среднее профессиональное образование направлено на решение задач интеллектуального, культурного и профессионального развития человека и имеет целью подготовку квалифицированных рабочих или служащих и специалистов среднего звена по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, а также удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования. В подготовке обучающегося важнейшую роль приобретает ориентация на личность и компетентность.

Суть образовательного процесса в условиях компетентного подхода – создание ситуаций и поддержка действий, которые могут привести к формированию той, или иной компетенции. Компетентный подход – попытка привести среднее профессиональное образование в соответствие с требованиями рынка труда, с запросами общества и личности.

В выпускной квалификационной работе, с учетом поставленной цели, было разработано учебно-методическое обеспечение для студентов среднего профессионального образования по направлению 15.02.08. Технология машиностроения по дисциплине МДК 03.02 «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации», включающего:

- лабораторные работы и методические указания к их выполнению по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»;
- наглядные материалы в виде учебных презентаций;
- тестовые задания для контроля знаний обучающихся;

Для достижения поставленной цели был проведен анализ требований Федерального государственного образовательного стандарта специального профессионального образования по специальности 15.02.08. Технология машиностроения и требований профессионального стандарта по родственной специальности «Специалист по контролю в механосборочном производстве».

Проведен отбор содержания методического обеспечения; определен перечень компетенций студентов среднего профессионального образования с учетом требований профессионального стандарта.

Таким образом, цель работы достигнута – разработано методическое обеспечение для лабораторных работ по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации», которая может быть использована в последующем для обучения рабочей профессии студентов в ходе получения ими среднего профессионального образования по направлению подготовки 15.02.08. Технология машиностроения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Анисимов П.Ф., Коломенская А.Л. О состоянии и перспективах развития среднего технического образования // Среднее профессиональное образование. 2004. № 4. С. 3-7.
2. Большая Советская энциклопедия [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://bse.uaio.ru/BSE/0903.htm>
3. Бухарова Г.Д. Общая и профессиональная педагогика: Учеб. пособие / Авт.-сост.: Г.Д. Бухарова, Л.Н. Мазаева, М.В. Полякова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2003. – 297 с.
4. ГБПОУ «Шадринский политехнический колледж» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://shpk45.ru/>
5. Губина Т. Н. Мультимедиа презентации как метод обучения [Электронный ресурс] // Молодой ученый. — 2012. — №3. — С. 345-Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/38/4465/>
6. Дипломное проектирование в профессионально-педагогическом вузе: учеб.-метод. пособие / Б.Н. Гузанов, И.В. Осипова, О.В. Тарасюк, М.А. Черепа-нов. – Изд. 2-е, исправ. – Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2012. – 182 с.
7. Зайцев Г. Н. Управление качеством. Технологические методы управления качеством изделий: учебное пособие для вузов / Г. Н. Зайцев. Электрон. текстовые дан. – СПб: Питер, 2014. – 266 с.
8. Загвязинский, В.И. Инновационные процессы в образовании и педагогическая наука / В.И. Загвязинский // Инновационные процессы в образовании: Сборник научных трудов. - Тюмень, 1990 - С. 8
9. Калиниченко А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: учебно-практическое пособие для вузов / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников; под ред. А. В. Калиниченко. Электрон. текстовые дан. – М: Инфра-Инженерия, 2015. – 573 с.

10. Коджаспирова Г.М. Коджаспиров А.Ю. Словарь по педагогике/ Галина Михайловна Коджаспирова,- М: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/д: «МарТ», 2005. - 448 с.
11. Кругликов Г. И. Методика профессионального обучения с практикумом: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г. И. Кругликов. — 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. - 288 с.
12. Литвинович Т.П. Технология контроля станочных и слесарных работ: Учеб. пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение проф.-тех. образования по учеб. специальности «механическая обработка металла на станках и линиях» / Т.П. Литвинович. - Минск: РИПО, 2008.-440 с. ил.
13. Локалов В. А., Миронов А. С., Сопроненко Л. П., Тозик В. Т. Введение в профессионально-педагогическую специальность: Учебно-методическое пособие. — СПб: СПбГУ ИТМО, 2009. — 104 с.
14. Мелихеда Я.И. Разработка программ профессионального обучения на основе профессиональных стандартов// Профессиональное образование и рынок труда – 2016. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://po-rt.ru/home/about/razrabotka-programm-professionalnogo-obucheniya-na-osnove-professional>.
15. Морева Н.А. Современная технология учебного занятия / Н.А. Морева.- М.: Просвещение, 2007.- 158с.
16. Самородский П. С., Симоненко В. Д. Методика профессионального обучения: Учебно-методическое пособие для преподавателя специальности «Профессиональное обучение» / Под ред. В. Д. Симоненко. - Брянск: Издательство БГУ, 2002. - 90 с.
17. Ситник, А.П. Содержание и организационные формы методической работы в современной образовательной практике: учебное пособие / А.П. Ситник. - М.: Педагогика, 2010. - 169 с.

18. Скибицкий Э.Г. Методика профессионального обучения: Учеб. пособие / Э.Г. Скибицкий, И.Э. Толстова, В.Г. Шефель.-Новосибирск: НГАУ, 2008.-166 с.

19. Панфилова А. П. Инновационные педагогические технологии: Активное обучение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.П.Панфилова. — М. : Издательский центр «Академия», 2009. - 192 с.

20. Петухов М.А. Профессионально-технологическая система обучения специальным предметам [Текст]: Учебное пособие. /Под науч. ред. А.П. Беляевой. - Ульяновск: УлГТУ, 2001. -199 с.

21. Профессиональная педагогика: Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. Под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова. Издание 3-е, переработанное. М.: Из-во ЭГВЕС, 2009.-456с.

22. Профессиональный стандарт «Специалист по контролю качества механосборочного производства» [Электронный ресурс] (утвержден приказом Мини-стерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1122н) // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – Режим

доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=138899;dst=100008#02657238487063407>

23. Разработка методических указаний и методики проведения практических и лабораторных работ // Оренбургский государственный университет. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kfosu.edu.ru/old/inf/pologenie/28.pdf>.

24. Технические средства измерений: учебник для вузов / А. С. Гольцов. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2013. – 263 с.

25. Учебный план основной профессиональной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих) по профессии среднего профессионального образования 151903.01 Контролер станочных и

слесарных работ - / ГБПОУ СПО «Шадринский политехнический колледж». – Шадринск, 2015.

26. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. №273 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

27. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 151903.01 Контролер станочных и слесарных работ (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. № 818) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/abitur/act.83/index/php>.

28. Хуторской А.В. Педагогика. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. - СПб.: Питер, 2019. – 608 с.

29. Чуракова, М.В. Развитие научно-методической компетенции преподавателя учреждения среднего профессионального образования: дис. канд. пед. наук. - Челябинск, 2010. - 190 с.

30. Эрганова, Н.Е. Методика профессионального обучения / Н.Е. Эрганова. - М.: Издательский центр "Академия", 2007. - 160 с.

Приложение А
(обязательное)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШАДРИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МДК 03.02
«КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ
ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»
Для специальности **15.02.08 «Технология
машиностроения»**

Комплект методических указаний по выполнению лабораторных работ раздела междисциплинарного курса МДК 03.02 «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» ПМ 03. «Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей для специальности 15.02.08 «Технология машиностроения».

Составитель:

Шевченко Мария Алексеевна

ОДОБРЕНО

Председатель
цикловой комиссии
«Технология
машиностроения»

Протокол
№ ___ от _____ 2019 г.

_____ Н.С. Попова

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
директора
по учебной работе

_____ М.А.Бологова

Методические указания по проведению лабораторных работ предназначены для студентов среднего профессионального образования ГБПОУ «Шадринский политехнический колледж» специальности 15.02.08 «Технология машиностроения» с целью освоения практических умений и навыков и профессиональных компетенций.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Методические указания по выполнению лабораторных работ разработаны согласно требованиям к результатам обучения Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) для специальности 15.02.08 «Технология машиностроения».

Практические работы направлены на овладение обучающимися видом профессиональной деятельности: Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Обеспечивать реализацию технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Лабораторные работы следует проводить по мере прохождения студентами теоретического материала.

Лабораторные работы рекомендуется производить в следующей последовательности:

- вводная беседа, во время которой кратко напоминаются теоретические вопросы по теме работы, разъясняется сущность, цель, методика выполнения работы;
- самостоятельное выполнение необходимых расчетов;
- обработка результатов расчетов, оформление технологической документации, отчета;
- защита лабораторной работы в форме собеседования по методике проведения и результатам проделанной работы.

Студенту необходимо:

- ознакомиться с темой лабораторного занятия, его целями и задачами;
- изучить краткие теоретические сведения, необходимые для выполнения задания;
- ознакомиться с методикой и правилами выполнения работы;
- получить у преподавателя задание на выполнение работы;
- ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы;
- ознакомиться с требованиями к отчету по лабораторной работе.

Комплекс включает 7 лабораторных работ. Выполнение данных работ поможет обучающимся закрепить теоретические знания и получить практические умения.

В данном комплексе предусмотрен перечень контрольных вопросов по курсу, который может быть использован преподавателем при принятии отчетов по лабораторным работам и на итоговом зачете.

В результате проведения лабораторных работ студент должен:

Уметь:

- проверять соответствие оборудования, приспособлений, режущего и измерительного инструмента требованиям технологической документации;
- устранять нарушения, связанные с настройкой оборудования, приспособлений, режущего инструмента;
- определять (выявлять) несоответствие геометрических параметров заготовки требованиям технологической документации;
- выполнять контроль соблюдения технологической дисциплины и правильной эксплуатации технологического оборудования;
- выбирать средства измерения;
- определять годность размеров, форм, расположения и шероховатости поверхностей деталей;

- анализировать причины брака, разделять брак на исправимый и неисправимый;
- рассчитывать нормы времени и анализировать эффективность использования рабочего времени;

Знать:

- основные принципы наладки оборудования, приспособлений, режущего инструмента;
- признаки объектов контроля технологической дисциплины;
- методы контроля качества детали;
- виды брака и способы его предупреждения;
- структуру технически обоснованной нормы времени;
- признаки соответствия рабочего места требованиям, определяющим эффективное использование оборудования.

Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов

1. К выполнению лабораторной работы необходимо подготовиться до начала занятия, используя рекомендованную литературу и конспект лекций.
2. Отчеты по лабораторным работам оформляются аккуратно и должны включать в себя следующие пункты:
 - название лабораторной работы и ее цель;
 - порядок выполнения работы;
 - индивидуальное задание;
 - далее пишется «Ход работы» и выполняются этапы лабораторной работы, согласно выше приведенному порядку.
3. При подготовке к сдаче лабораторной работы, необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы.
4. При оценивании лабораторной работы учитывается следующее:
 - качество выполнения лабораторной части работы (соблюдение методики выполнения, точность расчетов, получение результатов в соответствии с целью работы);
 - качество заполнения технологической документации;
 - качество оформления отчета по лабораторной работе (в соответствии с установленными требованиями);
 - качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы (глубина ответов, знание методики выполнения работы, использование специальной терминологии).

Лабораторная работа №1

Контроль размеров деталей штангенциркулем

Цель:

1. Ознакомиться с устройством штангенциркулей, их техническими и метрологическими данными.
2. Освоить методы и приемы измерений.
3. Определить годность деталей.

Оборудование: штангенциркули ШЦ-1, ШЦ-2, ГОСТ 166 - 89, детали для контроля.

Общие сведения

По назначению все измерительные приборы и инструменты подразделяются на универсальные и специальные. Универсальные измерительные приборы предназначены для измерения самых разнообразных деталей, специальные – только для измерения определенных деталей или отдельных параметров. По конструктивным признакам универсальные приборы и инструменты можно разделить на: штриховые инструменты со шкалой нониуса и рычажно-механические приборы.

Различают номинальный, действительный и предельный размеры.

Номинальный размер – размер, который указывают на чертеже на основании инженерных расчетов, опыта проектирования, обеспечения конструктивного совершенства или удобства изготовления детали (изделия). В производстве невозможно выполнить абсолютно точно требуемые размеры деталей. Некоторая погрешность вносится также при измерении. Поэтому существует понятие – действительный размер детали. Так называют размер, полученный в результате измерения с погрешностью мерительного инструмента.

Для определения допустимого диапазона требуемых размеров устанавливают предельные размеры детали. Такими называются наибольшее и

наименьшее допустимые значения размера, между которыми должен находиться действительный размер годной детали. Большой из них называется наибольшим предельным размером, меньший – наименьшим предельным размером.

Допуском называется разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями того или иного параметра. Допуск размера – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Он равен также алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями. Допуск – величина всегда положительная. Он определяет величину допустимого рассеяния действительных размеров годных деталей в партии, то есть заданную точность изготовления.

Универсальные измерительные инструменты и приборы характеризуются наличием у них шкал с отметками в виде рисок или точек. Для средств измерения установлены следующие основные метрологические показатели:

- деление шкалы (промежуток между двумя соседними отметками шкалы);
- длина деления шкалы (интервал) — расстояние между осями двух соседних отметок шкалы;
- цена деления шкалы - разность значений величин, соответствующих двум соседним отметкам шкалы;
- предел измерений - наибольшее и наименьшее значения размера, которые можно отсчитать непосредственно по шкале;
- измерительная сила - сила действия измерительного наконечника на поверхность проверяемой детали в зоне контакта.

Штангенциркуль служит для измерения наружных и внутренних размеров гладких изделий, а в некоторых случаях и для разметки.

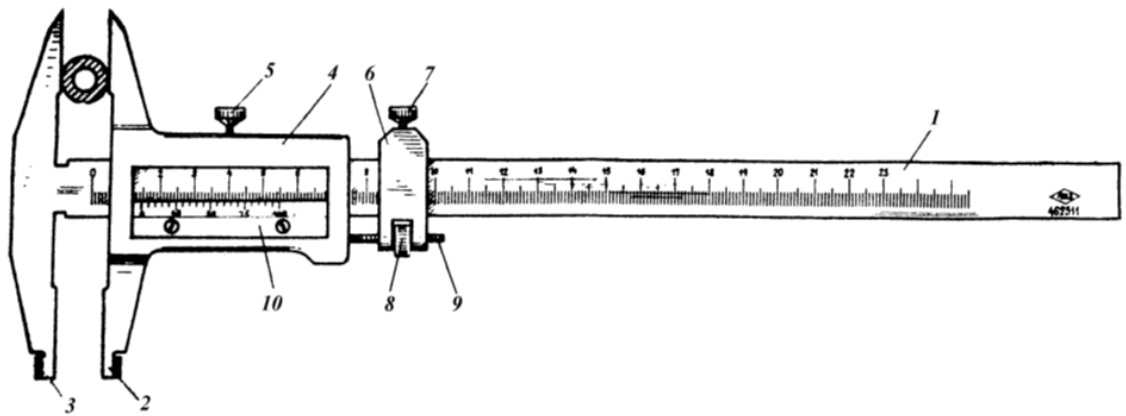


Рисунок 1 - Штангенциркуль ШЦ-II:

- 1 – штанга; 2 – подвижная измерительная губка; 3 – неподвижная измерительная губка; 4 – рамка; 5 – зажим рамки; 6 – рамка микрометрической подачи; 7 – зажим микрометрической подачи; 8 – гайка микрометрической подачи; 9 – винт микрометрической подачи; 10 – нониус

Штангенциркуль состоит из штанги 1(рисунок 1), на конце которой имеется неподвижная губка 3; подвижная губка 2 укреплена на рамке 4. Для плавного перемещения рамки служат микрометрический винт 9 с гайкой 8 и микрометрическая рамка 6. Кроме основной шкалы, нанесенной на штанге, имеется дополнительная шкала 10, называемая нониусом и служащая для отсчета дробной части деления основной шкалы. Нониус позволяет отсчитывать дробные доли деления основной шкалы. Нониусы изготавливают с ценой делений 0,1 и 0,05 мм.

Пример условного обозначения штангенциркуля типа II с диапазоном измерения 0-250 мм и значением отсчета по нониусу 0,05 мм: *Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-89.*

Нониус позволяет отсчитывать дробные доли деления основной шкалы. Нониусы изготавливают с ценой делений 0,1 и 0,05 мм. Шкала нониуса делит целое число миллиметров основной шкалы на определенное число частей, на рисунке 2 представлена шкала нониуса с ценой деления 0,1 мм. Длина нониуса в этом случае равна 19 мм и разделена на 10 частей. Одно деление (длина деления) нониуса равно $19/10 = 1,9$ мм, что на 0,1 мм меньше целого числа миллиметров.

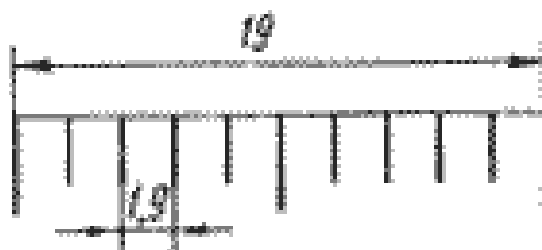


Рисунок 2 - Шкала нониуса с величиной отсчета 0,1 мм

На рисунке 3 представлена шкала нониуса с ценой деления 0,05 мм. Длина нониуса 39 мм разделена на 20 частей. Длина деления составляет $39/20 = 1,95$ мм, что на 0,05 мм меньше целого числа миллиметров.

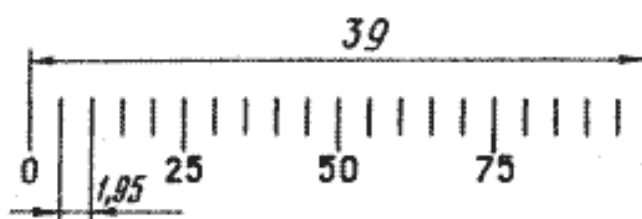


Рисунок 3 - Шкала нониуса с величиной отсчета 0,05 мм

Отсчет показаний

- 1) Определение доли миллиметра (рисунок 4).



Рисунок 4 - Определение доли миллиметра
(крестиком указан 7-ой штрих нониуса)

Дробная величина (0,35 мм) получена в результате умножения величины отсчета (0,05 мм) на порядковый номер штриха нониуса, т. е. седьмого (не считая нулевого), совпадающего со штрихом штанги:

$$0,05 \text{ мм} \times 7 = 0,35 \text{ мм}$$

Для ускорения отсчета используют цифры нониуса 25, 50 и т. д., обозначающие сотые доли миллиметра. Например, $0,25 \text{ мм} + 0,05 \times 2 = 0,35 \text{ мм}$.

- 2) Чтение показаний (рисунок 5, а, б, в).

При чтении показаний целое число миллиметров отсчитывают слева направо нулевым штрихом нониуса. Затем находят штрих нониуса, совпадающий со штрихом шкалы штанги. После этого к ближайшей слева цифре нониуса (25, или 50, или 75), обозначающей сотые доли миллиметра, прибавляют результат умножения величины отсчета на порядковый номер короткого штриха нониуса, совпадающего со штрихом штанги, считая его от найденного длинного оцифрованного штриха. Если же со штрихом штанги совпадает длинный оцифрованный штрих нониуса, то ограничиваются прибавлением его величины к целому числу миллиметров.

Примеры отсчета показаний штангенинструмента с ценой деления 0,05 мм представлены на рисунке 5 (а, б, в), крестиком указаны штрихи нониуса, совпадающие со штрихом основной шкалы.

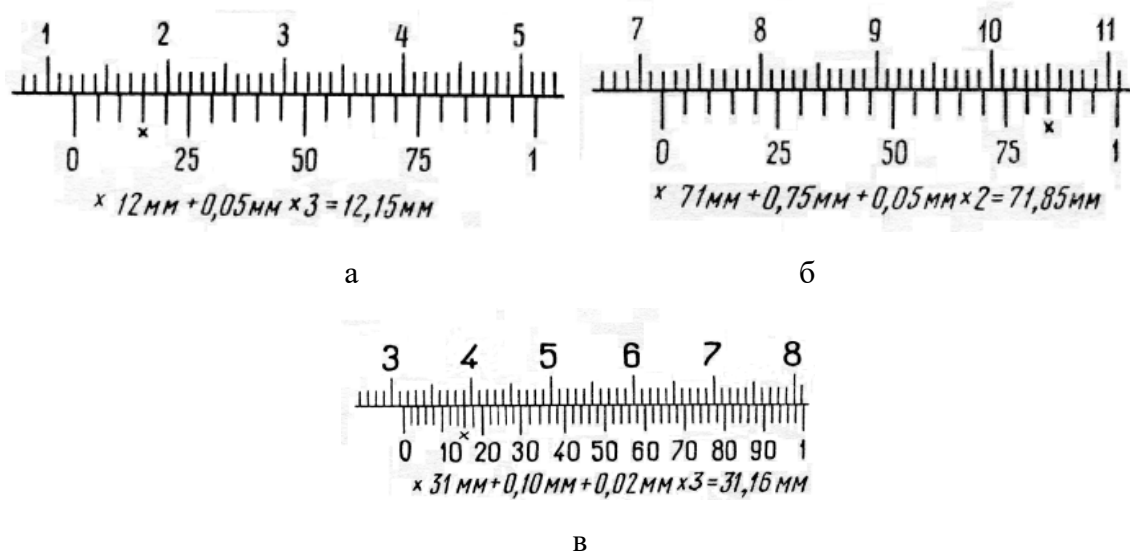


Рисунок 5 - Примеры отсчета показаний на штангенинструментах с величиной отсчета 0,05 мм

3) Чтение показаний при внутренних измерениях.

При внутренних измерениях к показаниям штангенинструмента прибавляется толщина губок, указанная на них.

Пределы измерений штангенциркулей различных типов составляют от 125 до 2000 мм. Для уменьшения погрешностей, возникающих вследствие деформации губок, в процессе измерений не следует пользоваться

микроподачей. Ее можно использовать только при установке необходимого размера.

Проверка штангенциркуля перед началом измерений.

Перед тем как приступить к измерениям, необходимо проверить штангенциркуль. Поверхности губок должны быть ровными. Без искривлений и забоин. Чтобы убедиться в этом, губки сдвигают до полного соприкосновения. Между измерительными поверхностями не должно быть просвета, а нулевые штрихи основной штанги и шкалы нониуса должны совпадать. Если при исправных поверхностях губок нулевые штрихи не совпадают, то надо отвернуть винты нониусной пластинки и сдвинуть ее до совпадения штрихов. Затем следует проверить рамку. Если при затяжке стопорного винта возникает перекосяк и размер изменяется или же появляется зазор между губками, то такой штангенциркуль для работы непригоден.

В условиях активной работы со штангенциркулем рекомендуется протирать его салфеткой, смоченной в водно-щелочном растворе, затем вытирать насухо, а по окончании работ — укладывать в чехол. Желательно не допускать при эксплуатации грубых ударов или падения инструмента во избежание изгибов штанги, а также царапин на измерительных поверхностях или их трения об измеряемую деталь.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.

2. Запишите в отчет основные технические данные штангенциркуля.

3. Ознакомьтесь с деталью, подлежащей обмеру и ее чертежом.

Выполните в отчете эскиз детали.

4. Цилиндрическую поверхность элемента вала, который требуется измерить, тщательно протереть чистой тканью. Протереть штангенциркуль.

5. В таблицу отчета выписать из ГОСТ 25347-82 предельные допускаемые отклонения для всех размеров. Подсчитать предельные размеры,

допуски размеров и результаты занести в соответствующие графы.

6. Положите измеряемую деталь на стол перед собой, осью вала от себя. Охватить цилиндрическую поверхность вала губками штангенциркуля в диаметральной сечении в местах, указанных на чертеже детали. Снимите показания штангенциркуля и запишите их в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты измерений

Обозначения размеров по эскизу	Размер, указанный на эскизе	Предельные отклонение, мкм		Предельные размеры, мм		Допуск, мкм	Действительный размер, мм	Заключение о годности детали
		наибольший	наименьший	наибольший	наименьший			

7. Сделайте заключение о годности детали («годный», «брак исправимый», «брак неисправимый»). Деталь признается годной, если действительные размеры диаметров, измеренных во всех расположениях, назначенных схемой измерения не выходят за пределы наибольшего и наименьшего предельных размеров по чертежу детали.

8. Приведите штангенциркуль в порядок, уложите в футляр.

9. Сделайте выводы по работе. Оформить отчет о выполнении работы.

Контрольные вопросы:

1. Из каких основных частей состоит штангенциркуль?
2. Метрологические показатели штангенциркуля?
3. Как производится отчет по нониусу?
4. Назовите основные причины возникновения погрешностей при измерении.

5. Зачем нужна вторая (нониусная) шкала в штангенциркуле?
6. Какова точность измерения штангенинструментами?

Лабораторная работа №2

Контроль размеров деталей микрометрическими инструментами

Цель:

1. Ознакомиться с устройством микрометрических инструментов, их техническими и метрологическими данными.
2. Освоить методы и приемы измерений.
3. Определить годность деталей.

Оборудование: два микрометра для измерений с ценой деления 0,01 мм с диапазоном измерения 0-25 и 25-50 мм, детали для контроля.

Общие сведения

Метод измерения деталей с помощью микрометрических инструментов абсолютный. Верхний предел измеряемых величин для каждого типа микрометрического инструмента устанавливается соответствующим государственным стандартом. Все микрометрические инструменты (кроме микрометрического нутромера) имеют трещотку – механизм, обеспечивающий определенное измерительное усилие. Погрешность измерения состоит из погрешности инструмента, погрешности метода измерения и др. Основная погрешность (инструментальная) микрометров обычно не превышает ± 5 мкм ($\pm 0,005$ мм). Под ней понимается величина отклонения результата измерения от эталона, полученная при поверке инструмента.

Микрометры общего назначения подразделяются на следующие типы:

МК – гладкие (для установления наружных размеров изделий);

МЗ – зубомерные (для контроля длины общей нормали зубчатых колес);

МТ – трубные (для измерения толщины стенок труб);

МП – проволочные (для измерения проволоки).

Пример условного обозначения гладкого микрометра 1-го класса точности с диапазоном измерения 25-50 мм: *микрометр МК-50-1 ГОСТ 6507-90*.

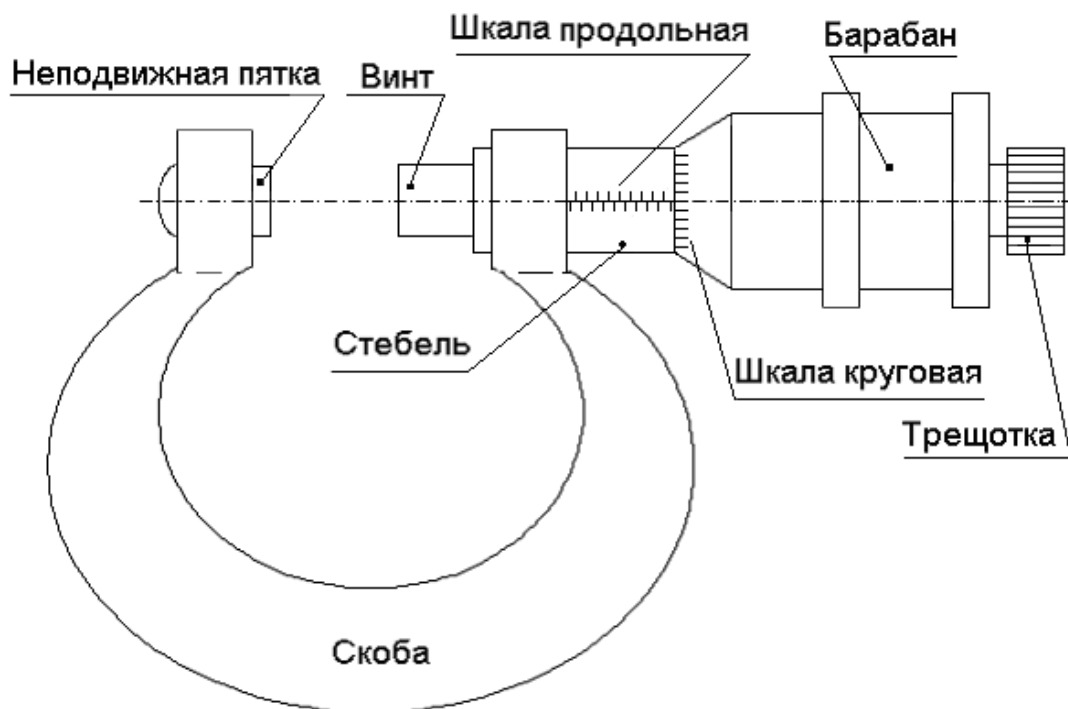


Рисунок 6 – Гладкий микрометр

Подготовка к измерению

1. Цилиндрическую поверхность элемента вала, которую необходимо измерить, тщательно протереть чистой тканью для удаления налипших остатков стружки, окалины и смазочно-охлаждающей жидкости.

2. Протереть микрометр чистой тканью (особенно тщательно измерительные поверхности микровинта).

Проверить свободу стопора, плавность работы трещотки и легкость вращения микровинта в гайке и стебле.

3. Проверить установку микровинта на «0».

Для этого проверяемый микрометр взять за скобу левой рукой около пятки (рисунок 7) и, вращая микровинт за трещотку от себя, плавно подвести его торец к торцу пятки до соприкосновения торцов, пока трещотка не провернется 3-4 раза.

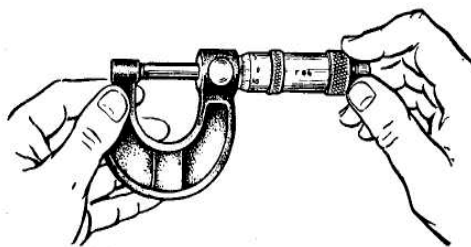


Рисунок 7 - Контроль установки гладкого микрометра на «0»

В этом положении нулевой штрих шкалы барабана должен совпадать с продольным штрихом шкалы стебля, а срез барабана должен находиться над нулевым штрихом шкалы стебля (рисунок 8). Если такого совпадения нет, то микрометр установлен на «0» неточно и измерять им нельзя.

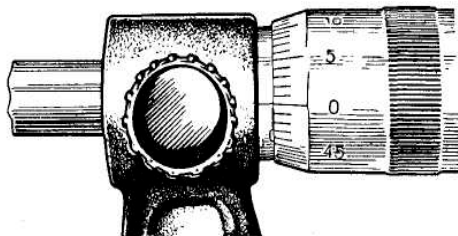


Рисунок 8- Изображение шкал микрометра в положении правильной установки на «0»

Установка микрометра на «0»:

1. В положении плотного соприкосновения измерительных поверхностей микровинта и пятки закрепить стопором микровинт, вращая стопор по часовой стрелке до прочного зажатия (рисунок 9).

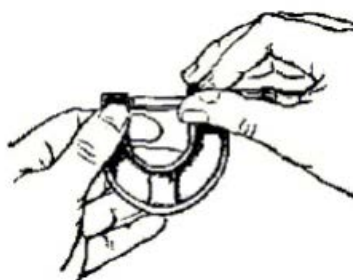


Рисунок 9 - Закрепление винтового стопора гладкого микрометра

2. Отделить барабан от микровинта, для этого охватить левой рукой барабан, а правой рукой – корпус трещотки и вращать его против часовой стрелки (на себя) до появления осевого люфта барабана на микровинте (рисунок 10).



Рисунок 10 - Освобождение барабана микрометра

3. Совместить нулевой штрих шкалы барабана с продольным штрихом шкалы стебля, для этого скобу микрометра охватить левой рукой, как показано на рисунке 11, причем пальцами левой руки удерживать барабан в положении совпадения нулевых штрихов, а правой рукой вращать корпус трещотки по часовой стрелке до полного закрепления барабана на микровинте.



Рисунок 11 - Закрепление барабана микрометра корпусом трещотки

4. Освободить стопор, вращая его против часовой стрелки.
5. Проверить правильность выполненной установки микрометра на «0»; для этого отвести микровинт от пятки, вращая его против часовой стрелки на 3-4 оборота и плавным движением подвести микровинт к пятке, как было указано выше в п. 3.

6. Если установка микрометра на «0» с первого раза не удалась, то ее повторяют заново до тех пор, пока не будет достигнута требуемая точность совпадения нулевых штрихов шкал.

Измерение детали (диаметр вала)

1. Отвести микровинт в исходное положение, для чего микрометр взять левой рукой за скобу около пятки, как показано на рисунке 9, а правой рукой вращать микровинт за трещотку против часовой стрелки (на себя) до

появления из-под барабана на шкале стебля штриха, показывающего размер на 0,5 мм больше, чем величина номинального размера, заданного по чертежу измеряемой детали.

2. Охватить измеряемыми поверхностями микровинта и пятки цилиндрическую поверхность измеряемого вала в диаметральном сечении, для этого:

-положить измеряемую деталь на стол перед собой, осью вала от себя;

-взять левой рукой микрометр за скобу около пятки, а правой рукой взять трещотку (рисунок 12) и наложить микрометр на деталь так, чтобы измеряемая поверхность вала оказалась на оси измерения (осью измерения считается общая ось микровинта и пятки микрометра) сечение II–II по схеме измерения (рисунок 13);

-вращать пальцами правой руки трещотку от себя и подвести микровинт к поверхности вала до зажима ее между торцами микровинта и пятки настолько плотно, чтобы трещотка провернулась 2-3 раза.

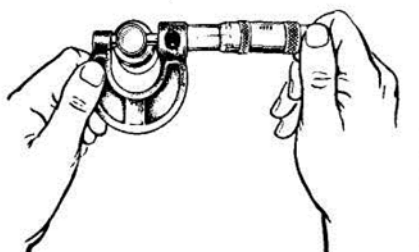


Рисунок 12 - Измерение диаметра вала гладким микрометром с использованием трещотки

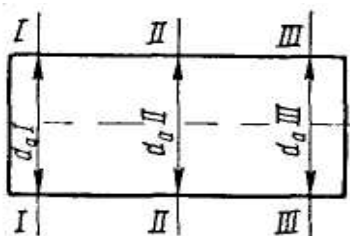


Рисунок 13 - Схема измерения

При этом действии важно избежать перекоса детали относительно оси измерения, для чего нужно тщательно установить измеряемую поверхность относительно торцов микровинта и пятки.

3. Снять показание микрометра: полная величина показания l_m состоит из $l_{ст}$ – отсчета по шкале стебля и $l_б$ – отсчета по шкале барабана; $l_{ст} = 12,0$ мм, $l_б = 0,45$ мм, т.к. число делений 45, а цена деления 0,01 мм (рисунок 14). Таким образом, полное показание микрометра на рисунке 26 равно:

$$l_m = l_{ст} + l_б = 12,0 + 0,45 = 12,45 \text{ мм.}$$

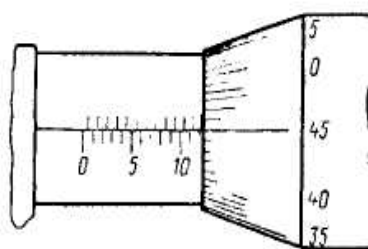


Рисунок 14 - Отсчет размера 12,45 мм по шкалам микрометра

4. Целесообразно эти действия повторить еще 2 раза в сечениях I–I и III–III, записывая каждое показание.

Годность измеряемого элемента вала устанавливают по полученным действительным размерам его диаметров. Для этой цели, руководствуясь схемой измерения вала, выполняют измерения диаметров вала d_{AI} , d_{AII} , d_{AIII} . Результаты измерения каждого диаметра записывают в соответствующие графы отчетного бланка.

Деталь признается годной, если действительные размеры диаметров, измеренные во всех положениях, назначенных схемой измерения, не выходят за пределы наибольшего и наименьшего предельных размеров по чертежу детали.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Запишите в отчет основные технические данные микрометра.
3. Ознакомьтесь с деталью, подлежащей обмеру и ее чертежом.

Выполните в отчете эскиз детали.

4. Цилиндрическую поверхность элемента вала, который требуется измерить, тщательно протереть чистой тканью.

5. Проверьте устанавливаемость. Отведите микровинт в исходное положение, для чего микрометр возьмите левой рукой за скобу около пятки, как показано на рисунке и правой рукой вращайте микровинт за трещотку против часовой стрелки (на себя) до появления из-под барабана на шкале стебля штриха, показывающего размер на 0,5 мм больше, чем величина номинального размера, заданного по чертежу измеряемой детали.

6. Охватите измерительными поверхностями микровинта и пятки цилиндрическую поверхность измеряемого вала в диаметральном сечении, для чего:

– положите измеряемую деталь на стол перед собой, осью вала на себя.

– возьмите левой рукой микрометр за скобу около пятки, а правой рукой за трещотку и наложите микрометр на деталь так, чтобы измеряемая поверхность вала оказалась на оси измерения.

7. Вращайте пальцами правой руки трещотку от себя и подведите микровинт к поверхности вала до зажима ее между торцами микровинта и пятки настолько плотно, чтобы трещотка повернулась 2...3 раза. Следует избегать перекоса детали.

8. Снимите показания микрометра.

9. Запишите снятые данные в таблицу 2.

10. Сделайте заключение о годности детали.

11. Приведите микрометр в порядок, уложите его в футляр.

12. Сделать выводы по работе. Оформить отчет о выполнении работы.

Таблица 2 – Результаты измерений

Обозначения размеры по эскизу	Размер, указанный на эскизе	Предельные отклонение, мкм		Предельные размеры, мм		Допуск, мкм	Действительный размер, мм	Заключение о годности детали
		наибольший	наименьший	наибольший	наименьший			

Контрольные вопросы:

1. Из каких основных частей состоит микрометр?
2. Как проверяют микрометр перед началом?
3. Расскажите о порядке установки микрометра на "0".
4. Расскажите правила отсчета показаний.
5. Как определяется цена деления шкалы?
6. Какие типы микрометров существуют?

Лабораторная работа №3

Составление размера деталей с помощью концевых мер длины

Цель: освоить приемы применения плоскопараллельных концевых мер длины, научиться составлять из них блоки для заданных размеров.

Оборудование: набор плоскопараллельных концевых мер длины № 1 (ГОСТ 9038 – 90), класс точности – 3, разряд – 5. Паспорт.

Общие сведения

Плоскопараллельной концевой мерой длины называется мера в виде бруска прямоугольного сечения с двумя плоскими взаимно параллельными измерительными поверхностями.

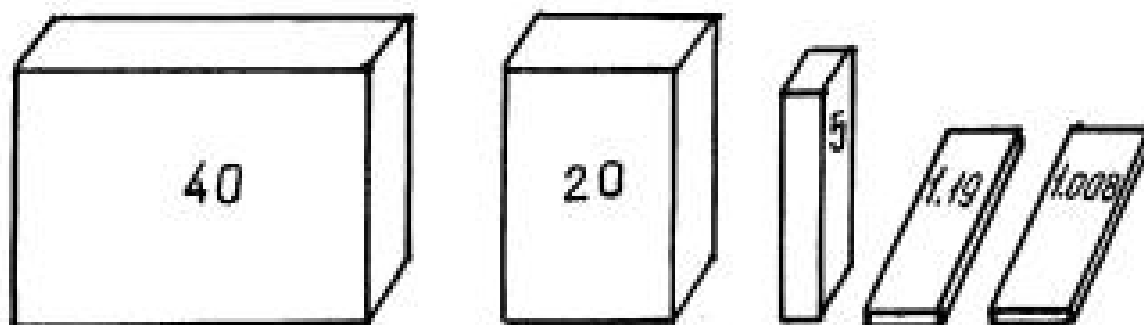


Рисунок 15 – Концевые меры длины

Концевые меры длины служат для передачи размера от рабочего эталона единицы длины до изделия и применяются для проверки точности измерительных инструментов и приборов, для установки на нуль показаний их шкал при сравнительном методе измерения, для проверки и установки на размер калибров, при измерении и разметке точных изделий, при наладке станков, приспособлений и т.п.

Концевые меры характеризуются длиной и отклонением от плоскопараллельности. Длина концевой меры (в любой точке) – длина перпендикуляра, опущенного из данной точки измерительной поверхности меры на противоположную или на плоскость вспомогательной пластины, к

которой мера притерта другой измерительной поверхностью. Отклонение от плоскопараллельности концевой меры – разность между её наибольшей и наименьшей длинами.

Концевые меры изготавливаются разных длин от 0,1 до 1000 мм с градациями (разность размеров) 0,001; 0,005; 0,01; 0,1; 0,5; 1,0; 10; 25; 50; 100 мм. На каждой концевой мере указана её номинальная длина. Меры разных длин комплектуются в наборы.

По точности изготовления (в зависимости от допускаемых отклонений длины от номинального значения и от плоскопараллельности) концевые меры делятся на пять классов точности: 00 (по специальному заказу); 0; 1; 2; 3. Для мер, находящихся в эксплуатации, установлены дополнительные классы 4 и 5.

В зависимости от допускаемой погрешности измерения концевые меры (при их аттестации) делятся на пять разрядов: 1; 2; 3; 4 и 5.

Если концевые меры применяются по классам, то за размер меры принимается её номинальная длина, указанная на самой мере, а если по разрядам - действительная её длина, указанная в аттестате с точностью до десятых и сотых долей микрометра.

Пример условного обозначения набора № 2 концевых мер из стали класса точности 1: *Концевые меры 1-Н2ГОСТ9038-90.*

Измерительные (рабочие) поверхности концевых мер тщательно доведены и обладают свойством притираться, т.е. прочно сцепляться друг с другом при надвигании с небольшим усилием одной меры на другую. Притираемость мер объясняется их молекулярным притяжением при наличии тонкой масляной пленки толщиной не более 0,02 мкм. Это свойство концевых мер позволяет составлять из них блоки разных размеров.

Составление блока концевых мер

Концевые меры длины выпускаются наборами, которые обеспечивают составление блока мер любого размера до третьего десятичного знака. В наборы, кроме основных мер, входят так называемые защитные меры из

твердого сплава, которые притираются к блоку всегда одной стороной и служат для защиты основных мер блока от износа и повреждений. Длины защитных мер следует учитывать при подсчете общей длины блока. Защитные меры используют, как правило, в производственных условиях.

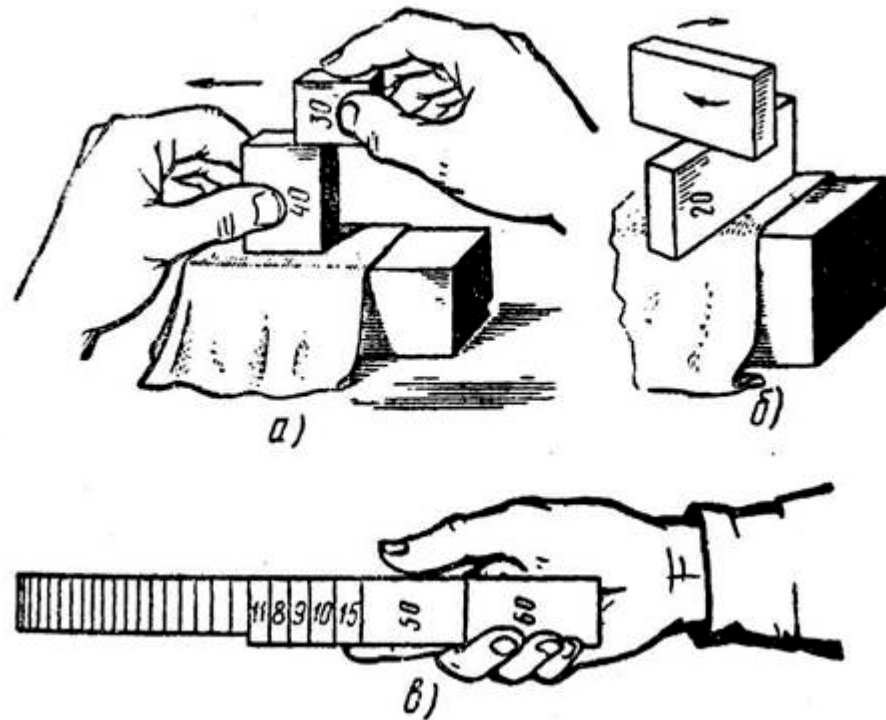


Рисунок 16 – Составление блока концевых мер
а) перемещение; б) – притирание; в) блок плиток

Блок должен состоять из возможно меньшего количества концевых мер (не более 4-5). Входящие в блок требуемого размера меры подбирают так, чтобы длина первой меры содержала последний или два последних знака размера блока, длина второй меры - последние знаки остатка и т.д.

Пример:

Составить блок ПКМД для размера 59,935 мм, используя набор №1.

$$N_{\text{ном}} = 59,935 \text{ мм}$$

1-я концевая мера в блоке - $L_1 = 1,005 \text{ мм}$, остаток 58,93 мм;

2-я концевая мера в блоке - $L_2 = 1,03 \text{ мм}$, остаток 57,9 мм;

3-я концевая мера в блоке - $L_3 = 1,9 \text{ мм}$, остаток 56 мм;

4-я концевая мера в блоке - $L_4 = 6 \text{ мм}$, остаток 50 мм;

5-я концевая мера в блоке - $L_5 = 50$ мм, остаток 0.

Перед выполнением работы меры очищают от смазки, тщательно промывают бензином (протирают салфеткой, смоченной бензином), насухо протирают чистой салфеткой и притирают в блок.

Сначала притирают друг к другу концевые меры малых длин. Меры накладывают одну на другую своими измерительными рабочими поверхностями примерно на треть длинной стороны меры, плотно прижимая, надвигают меру вдоль длинного ребра до полного сцепления мер. Собранный блок аналогично притирают к мере среднего размера и т.д.

После окончания работы с блоком его следует разобрать, меры промыть бензином, протереть чистой сухой салфеткой и уложить в соответствующие гнезда ящика набора.

Концевые меры требуют исключительно осторожного и бережного обращения с ними. Малейшие повреждения, царапины, забоины, следы коррозии и прочие дефекты лишают меры свойства притираться.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Выписать класс точности набора.
3. Составить заданный размер и занести данные в таблицу 3.
4. Сделать выводы по работе. Оформить отчет о выполнении работы.

Таблица 3 – Результаты измерений

№ п/п	Заданный размер и номинальные значения ПКМД	Расчет, мм
1	2	3
	Заданный размер:	
	1-я мера	
	Остаток	
	2-я мера	

Контрольные вопросы:

1. С какой целью применяют концевые меры длины?
2. Какие нормируемые параметры концевых мер можете назвать?
3. Сколько существует классов точности концевых мер длины?
4. Что такое притираемость мер?
5. Как составляется блок концевых мер длины?
6. Каковы основные правила обращения с концевыми мерами длины?

Варианты заданий

Вариант	1	2	3	4	5	6
Номинальный размер блока	20,325	20,045	25,215	27,215	34,705	40,115

Вариант	7	8	9	10	11	12
Номинальный размер блока	42,175	47,535	52,505	54,795	15,010	17,525

Вариант	13	14	15	16	17	18
Номинальный размер блока	57,105	56,765	64,235	65,155	67,705	30,705

Лабораторная работа №4

Контроль размеров деталей калибрами

Цель: изучить конструкцию, назначение и область применения калибров, получить практические навыки контроля деталей с помощью калибра-скобы и калибра-пробки.

Оборудование: калибры-скобы, калибры-пробки, детали для измерения.

Общие сведения:

Калибрами называют жёсткие средства контроля, применяемые для определения годности размеров элементов деталей. Калибры служат не для определения действительного размера деталей, а для рассортировки их на годные и на две группы брака (исправимый и неисправимый). С помощью калибров можно осуществлять контроль размеров гладких цилиндрических поверхностей (валов и отверстий), гладких конусов, цилиндрических наружных и внутренних резьб конических резьб, линейных размеров, зубчатых (шлицевых соединений, расположения отверстий, профилей и др.

Нормальные калибры — калибры, размеры которых соответствуют номинальным размерам деталей.

Предельные калибры выполнены по одному из предельных размеров и контролируют наибольший и наименьший предельные размеры элементов детали. Контроль предельным калибром определяет, входит калибр в изделие или нет. Калибры выполнены по верхней и нижней границам допуска изделия. По способу определения годности изделия предельные калибры делятся на проходные, которые должны входить в годное изделие, и непроходные, которые не должны входить в годное изделие. Изделие считается годным тогда, когда прободной калибр входит в него, а непроходной — не входит.

Независимо от типа и назначения калибров к ним предъявляется ряд требований:

1. **Точность изготовления.** Рабочие размеры калибров должны быть выполнены в соответствии с допусками на их изготовление.

2. **Высокая жёсткость при малом весе.** Жёсткость необходима для уменьшения погрешностей от деформаций калибров особенно для больших размеров) при измерении. Малый вес требуется для повышения чувствительности контроля и облегчения работы контролёра при проверке средних и больших размеров.

3. **Износоустойчивость.** Для снижения расходов на изготовление и периодическую проверку калибров необходимо принимать меры к повышению их износоустойчивости.

4. **Производительность и удобство контроля.** Обеспечивается рациональной конструкцией калибров. Лучше всего пользоваться односторонними предельными калибрами.

5. **Постоянство рабочих размеров во времени.** Обеспечивается термической обработкой (искусственным старением).

6. **Коррозионная стойкость.** Достигается применением антикоррозионных покрытий и выбором антикоррозионных сталей.

Согласно действующим стандартам калибры имеют следующие обозначения:

ПР — проходной рабочий калибр;

НЕ — непроходной рабочий калибр;

К-ПР — контрольный калибр для проходного рабочего (нового) калибра;

К-НЕ — контрольный калибр для непроходного рабочего калибра;

К-И — контрольный калибр для контроля износа проходной стороны рабочего калибра;

У-ПР — контрольный калибр для припасовки и для регулировки или установки непроходных резьбовых колец и скоб.

В машиностроении применяют следующие типы калибров:

– калибры для контроля гладких валов и отверстий;

– калибры для контроля линейных размеров (длины, глубины пазов и высоты уступов);

- калибры для контроля зазоров (щупы);
- радиусные шаблоны;
- профильные шаблоны;
- калибры для контроля шлицевых изделий.

Для контроля гладких цилиндрических поверхностей применяют предельные *калибры-скобы* и *калибры-пробки*. Для контроля наружных поверхностей (валов) применяют *калибры-скобы*. Калибры имеют проходную (ПР) и непроходную (НЕ) стороны. Проходным калибром-скобой контролируют годность наибольшего предельного размера вала. Этот размер считается годным в том случае, если проходная сторона прошла через него. Непроходной стороной калибра контролируют годность наименьшего предельного размера вала. Размер годен, если непроходная сторона не прошла через него. Это значит, что действительный размер вала находится в пределах поля допуска и размер вала является годным.

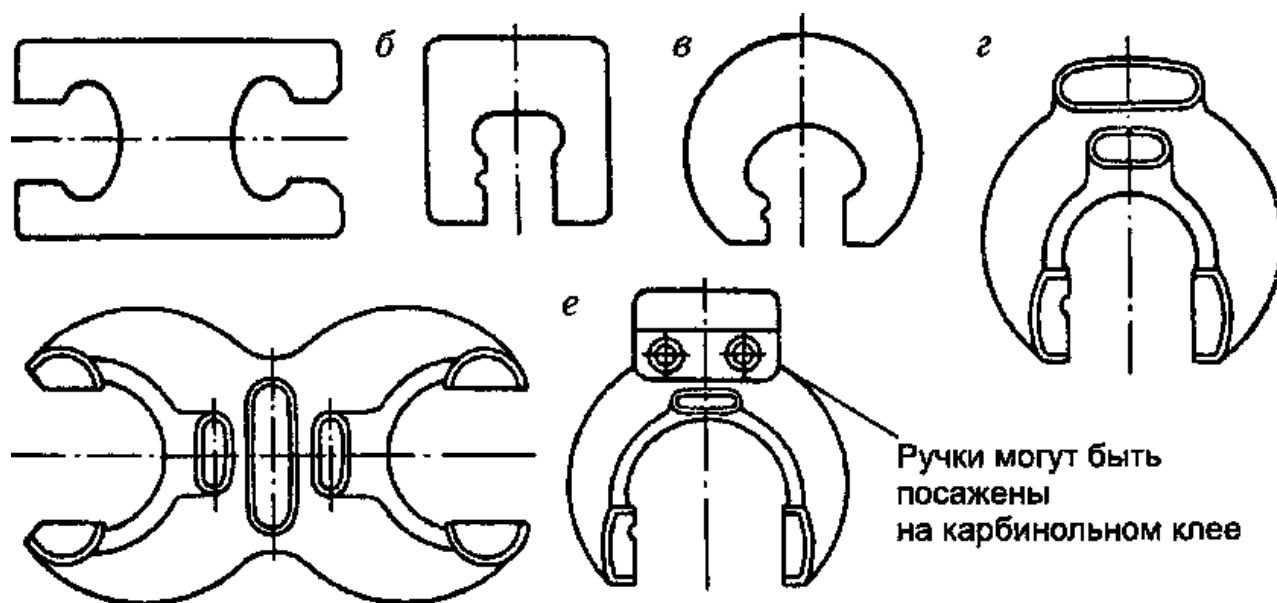


Рисунок 17- Калибр-скобы для измерения валов

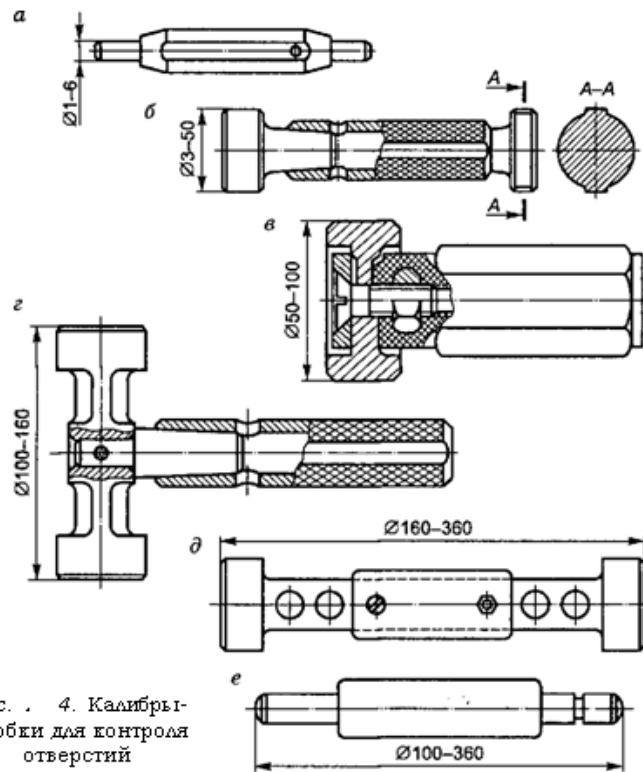


Рис. . 4. Калибры-пробки для контроля отверстий

Рисунок 18- Калибр-пробки для измерения отверстий

Техника измерения:

- перед проверкой измерительную поверхность калибра необходимо протереть салфеткой смоченной в бензине, затем насухо чистой салфеткой;
- проверяемая деталь должна быть очищена от пыли и грязи;
- подготовленные калибры не класть измерительными поверхностями на стол;
- при проверке контролируемой поверхности, если проходной калибр проходит под собственным весом, а непроходной не проходит то она считается годной;
- после окончания работы калибры протереть чистой тканью, измерительные поверхности смазать антикоррозийной смазкой и уложить в коробку.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Составить эскиз детали.
3. Найти предельные отклонения проверяемых размеров, занести их в таблицу 4 (В.Д.Мягков "Допуски и посадки", т. 1,табл. 127 , стр.79).
4. Определить предельные размеры и допуски проверяемых поверхностей и занести их в таблицу 4.
5. Из руководства по выбору измерительных средств для контроля размеров детали по таблице №1 стр.3 найти допустимую погрешность измерения и занести в таблицу 4.
6. По ГОСТ 18362-73 выбрать калибр - скобу, а по ГОСТ 14810-69 - калибр-пробку и их условные обозначения занести в таблицу 5.
7. Для калибра - скобы, и калибра-пробки найти предельные отклонения (М.А.Палей ЕСДП справочник т. II,табл.1.9 стр.18,табл.1.8,стр.11), определить предельные размеры калибров и занести в таблицу 5.
- 8.Произвести проверку заданных поверхностей калибрами в 2-х направлениях и результаты занести в таблицу 6.
- 9.Дать заключение о годности детали по проверяемым поверхностям.
- 10.Сделать выводы по работе. Оформить отчет о выполнении работы.

Таблица 4- Определение предельных размеров

Проверяемый размер	Предельные отклонения, мм		Предельные размеры, мм		Допуск, мм	Допускаемая погрешность в измерениях, мм
	ES,es	EI,ei	Dmax,dmax	Dmin,dmin	TD,Td	

Формулы для расчета:

$$d_{\max} = d + es \text{ (мм); } d_{\min} = d + ei \text{ (мм);}$$

$$Td = es - ei \text{ (мм); } TD = ES - EI \text{ (мм);}$$

$$D_{\max} = D + ES(\text{мм}); D_{\min} = D + EI (\text{мм});$$

Таблица 5- Выбор гладких калибров для контроля размеров

Проверяемый размер	Обозначение калибра-пробки, калибра-скобы	Предельные размеры калибров, мм			
		проходная сторона		непроходная сторона	
		наибол.	наименьш.	наибол.	наименьш.

Формулы для расчета:

Для скобы:

$$Pr_{\max} = d + ES_{\text{пр}}(\text{мм});$$

$$Pr_{\min} = d + EI_{\text{пр}}(\text{мм});$$

$$Ne_{\max} = d + Es_{\text{не}}(\text{мм});$$

$$Ne_{\min} = d + EI_{\text{не}}(\text{мм}).$$

Для пробки:

$$Pr_{\max} = D + es_{\text{пр}}(\text{мм});$$

$$Pr_{\min} = D + ei_{\text{пр}}(\text{мм});$$

$$Ne_{\max} = D + es_{\text{не}}(\text{мм});$$

$$Ne_{\min} = D + ei_{\text{не}} (\text{мм}).$$

Таблица 6- Результаты измерения

Проверяемый размер	Заключение о годности	
	1 направление	2 направление

Контрольные вопросы:

1. Какие калибры называются нормальными и предельными?
2. Как называются предельные калибры для контроля валов?
3. Как называются предельные калибры для контроля отверстий?
4. Опишите принцип действия калибров?
5. Какие требования предъявляются к конструкции и материалам калибров?
6. Как определяется годность изделия при контроле гладкими калибрами?

Лабораторная работа №5

Измерение среднего диаметра резьбы методом трех проволочек

Цель: создание условий для формирования умений применять метод измерения; приобрести практические навыки по измерению среднего диаметра резьбы методом трех проволочек. Развитие гибкости мышления, формирование умения доводить свою работу до конца.

Оборудование: ЕСДП СЭВ том 1, набор проволочек, деталь с резьбой для измерения, чертежные принадлежности.

Общие сведения

Точность резьбы контролируют дифференцированным (поэлементным) или комплексным методом.

Дифференцированный метод контроля применяют в том случае, когда допуски даны отдельно на каждый параметр резьбы. При этом отдельно проверяют собственно средний диаметр d_2 , шаг P и половину угла профиля. Этот метод сложен, трудоёмок, а потому его используют, главным образом, для контроля точной резьбы (калибр пробок, резьбообразующего инструмента и т.д.). Наиболее универсальным прибором для измерения параметров резьбы является инструментальный микроскоп различных модификаций.

Комплексный метод контроля применяют для резьбовых деталей, допуск среднего диаметра которых является суммарным. Этот метод основан на одновременном контроле среднего диаметра, шага, половины угла профиля, а также внутреннего и наружного диаметров резьбы путем сравнения действительного контура резьбовой детали с предельными. Контроль калибрами применяют как в массовом и серийном, так и в мелкосерийном и единичном производствах (за исключением резьбы с мелким шагом).

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Выписать данные измеряемой резьбы:
 - Обозначение резьбы
 - Шаг резьбы P
 - Номинальный диаметр болта
 - Номинальный средний диаметр резьбы болта (по справочнику т. 4.7 с.109)-
 - Предельные отклонения среднего диаметра резьбы по ГОСТ 16093-81 (ЕСДП т.4.11) es ; ei .
 - Предельные размеры среднего диаметра резьбы болта
 - $d_{max}=d+ es$;
 - $d_{min}=d+ei$.
 - Диаметр измерительной проволочки d
3. Сделать выводы по работе. Оформить отчет о выполнении работы.

Таблица 7- Диаметр измерительных проволочек для измерения среднего диаметра резьбы ГОСТ 2475-88

Шаг резьбы P	0,25	0,4	0,5	0,7	0,75	0,8	1	1,25	1,5
Диаметр проволочки	0,144	0,231	0,289	0,404	0,433	0,462	0,577	0,722	0,365
Шаг резьбы P	1,75	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6
Диаметр проволочки	1,010	1,155	1,1443	1,732	2,021	2,309	2,598	2,887	3,164

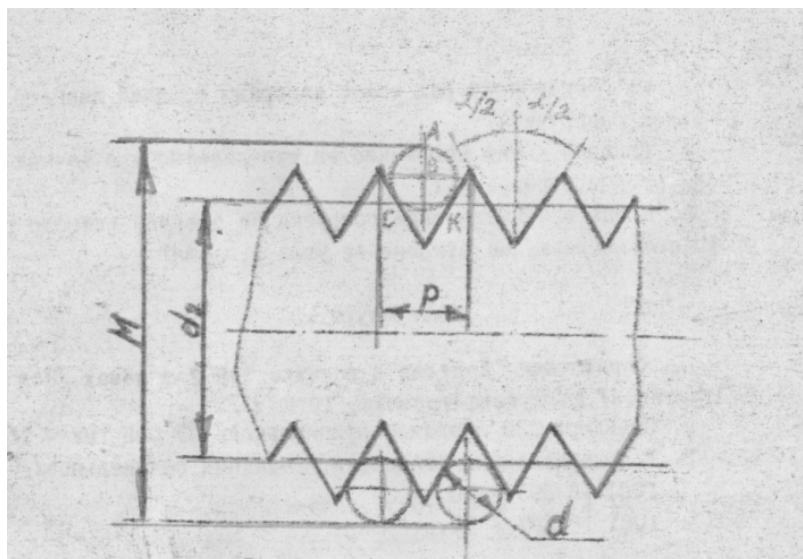


Рисунок 19- Схема измерения среднего диаметра

Таблица 8- Результаты измерения

№	Диаметр проволочки d	Результаты измерений			Среднее значение D	Средний диаметр d2	Заключение о годности резьбы
		D1 1-1	D2 2-2	D3 3-3			

Формулы для расчета:

Средний диаметр измеренной резьбы:

$$d_2 = D - 3d + 0,866P$$

Средний диаметр измеренной резьбы должен находиться в следующих пределах:

$$d_{\min} \leq d_2 \leq d_{\max}$$

Контрольные вопросы

1. Перечислите параметры резьбы, которые можно контролировать.
2. Объяснить, что обозначает комплексный метод?
3. Объяснить, что обозначает дифференцированный метод?
4. Что представляет собой резьбовой калибр и как он работает?
5. Описать принцип измерения среднего диаметра резьбы с использованием проволочек.
6. Перечислите методы и средства измерения шага резьбы.

Лабораторная работа №6

Измерение параметров шероховатости профилометром

Цель: научиться измерять шероховатость поверхности детали профилометром и делать выводы о годности детали.

Оборудование: профилометр модели 283, измеряемая деталь.

Общие сведения

Принцип действия контактных приборов для измерения шероховатости поверхности, которые часто называют «щуповыми приборами», заключается в том, что по измеряемой поверхности перемещается игла с малым радиусом закругления, и колебания иглы, вызванные поверхностными неровностями, преобразуются в колебания напряжения электрического тока с помощью индуктивных, емкостных, пьезоэлектрических, механотронных и других датчиков.

По виду выдаваемой информации эти приборы обычно разделяют на профилографы-профилометры и профилометры.

Профилограф-профилометр состоит из двух приборов в зависимости от характера выдаваемой измерительной информации — профилографа и профилометра. Объединяются они вместе для расширения возможностей измерения поверхностных неровностей и в связи с тем, что многие функциональные узлы у них совпадают. Эти приборы предназначены в основном для работы в лаборатории.

Профилограф — прибор для записи величин неровностей поверхности в нормальном к ней сечении в виде профилограммы, обработкой которой определяются параметры, характеризующие шероховатость и волнистость поверхности.

Профилометр — прибор для измерения поверхностных неровностей в нормальном к ней сечении и представлении результатов измерения на шкале прибора в виде значения одного из параметров, используемых для оценки этих неровностей (шероховатости).

Во всем мире выпускается весьма разнообразная номенклатура профилографов-профилометров с различными техническими характеристиками, особенно при работе в качестве профилометра.

Блок-схема прибора, изображенного на рисунке 20, состоит из датчика, электронного блока 5 с показывающим устройством 6 и записывающим 7. Магнитная система индуктивного датчика состоит из сдвоенного ПИ-образного сердечника 3 с двумя катушками 4. Катушка датчика и две половины первичной обмотки дифференциального входного трансформатора образуют мостовую схему, питание которой осуществляется от генератора 2. При перемещении датчика алмазная игла 1, касаясь неровностей поверхности, совершает колебания, приводя в колебание якорь 9, установленный на опоре 8. Колебание якоря изменяет воздушный зазор с сердечником, и тем самым изменяются индуктивность катушек и напряжение на выходе дифференциального трансформатора. Изменения напряжения усиливаются электронным блоком, преобразуются в параметры шероховатости в случае работы прибора как профилометра и передаются на отсчетное устройство. В случае работы как профилографа после усиления изменения напряжения передается на записывающее устройство.

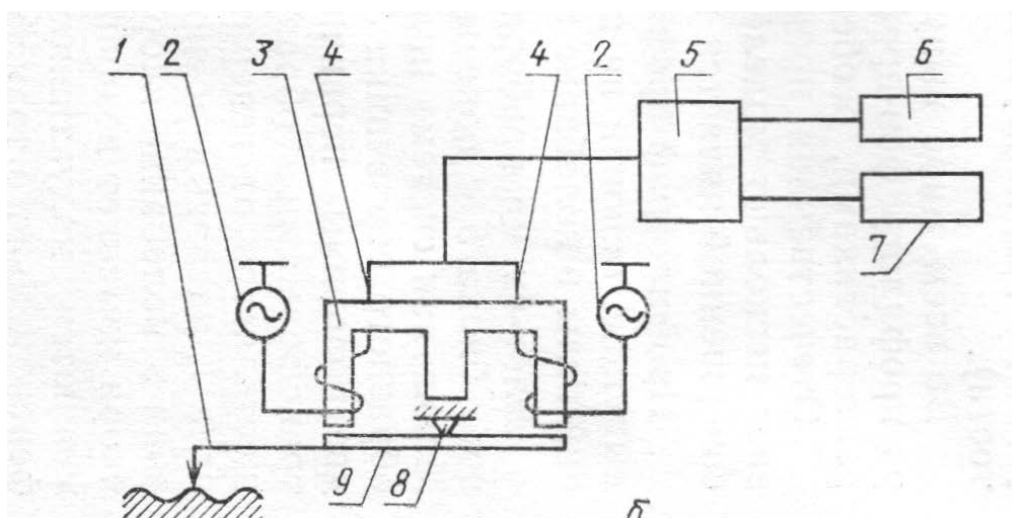


Рисунок 20 - Блок-схема профилографа-профилометра

В приборе используется алмазная игла с радиусом закругления $0,01 \pm 0,0025$ мм или $0,002$ и $0,002$ мм.

При работе в режиме профилографа регистрируется профиль поверхностных неровностей с вертикальным увеличением (т. е. величины неровности) от 200 до 100000 крат (девять ступеней). Протягивание бумаги (горизонтальное увеличение) с увеличением в $0,5$ —200 крат (12 ступеней). Общий диапазон записи от $0,02$ до 250 мкм. Максимальная трасса записи 50 мм, ширина записи 50 мм. Запись осуществляется на электротермической бумаге в прямоугольных координатах.

Профилограф используется в основном при проведении работ, когда важно выявить не только значение неровностей, но и их вид. В принципе по результатам записи можно определить все параметры шероховатости по специальной методике, хотя сам процесс весьма длителен.

При работе как профилометр прибор в цифровом виде (предыдущие по шкале) выдает значения таких параметров, как R_a , t_p , значение H_{\max} и H_{\min} , т. е. наибольший выступ и наибольшая впадина, которые в сумме характеризуют R_{\max} : значение n — число шагов неровностей в пределах длины трассы ощупывается по базовой линии (зная длину трассы, можно определить значения S_m и t_p (предыдущие приборы выдавали только R_a).

Диапазон измерения по R_a от $0,02$ до 100 мкм, по H — от $0,1$ до 100 мкм, по t_p — от 0 до 100 % и по n — до 1000. На рисунке 21 показан пример обозначения шероховатости.

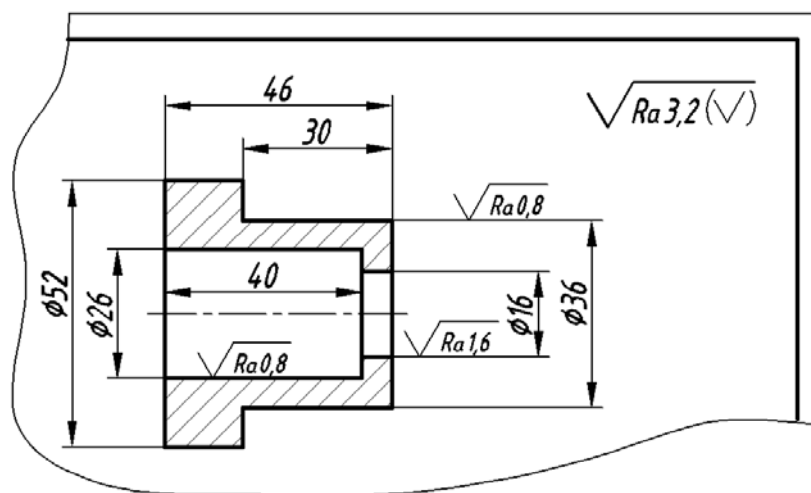


Рисунок 21- Пример обозначения шероховатости на чертежах

При оценке критерия t_r могут быть взяты уровни сечения, составляющие 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 % от R_{max} .

При работе как профилометром, так и профилографом скорость трассирования датчика 0,6; 6; 60 мм/мин. Измерительное усилие, т. е. усилие иглы на измеряемую поверхность, не более 0,1 сН, что дает возможность измерять поверхность с относительно мягким материалом. Наименьший диаметр внутренних цилиндров измеряемой детали на глубине до 5 мм равен 3 мм.

Большинство профилометров дает оценку поверхностных неровностей по критерию R_a . Практически нет профилометров с параметром R_z , так как это связано с трудностями обработки сигнала.

В профилометре преобразование колебаний алмазной иглы в колебание напряжений тока осуществляется с помощью механотронного датчика (ранее выпускались приборы с индуктивными датчиками).

Механотрон представляет собой электровакуумный прибор (лампа) с механически управляемыми электродами.

Принцип измерения профилометром, изображенного на рисунке 22, аналогичен профилометру-профилографу, т. е. по измеряемой поверхности перемещается алмазная игла, которая колеблется от поверхностных неровностей, и это вызывает изменение напряжения тока, проходящего через лампу

(механотрон) 1, так как игла находится на рычаге, связанном с электродом лампы. Колебание напряжения усиливается в усилителе 2, проходит через выпрямитель 3 и преобразуется в среднеарифметическое значение в интегрометре 4. Значение неровностей по Ra отсчитывается на шкале отсчетного устройства 5. Параметр шероховатости на определенной длине определяют с помощью реле времени 7. Питание прибора осуществляется от генератора 6.

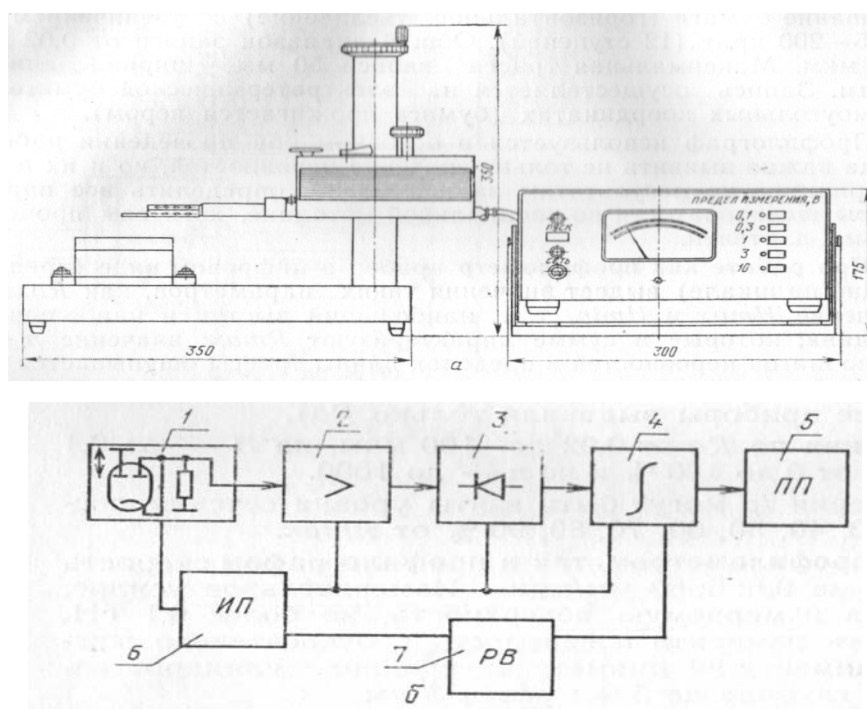


Рисунок 22- Блок-схема профилометра

Достоинства прибора с механотронным датчиком по сравнению с индуктивным следующие: более простая электросхема, а следовательно, и меньшие габаритные размеры электронного блока; меньшая стоимость; простота изготовления. Однако механотроны менее надежны в работе, и не исключен переход вновь на индуктивные датчики. Профилометр модели 283 имеет диапазон измерения по критерию Ra от 0,02 до 10 мкм. Наименьший диаметр внутреннего цилиндра 6 мм при измерении на глубине до 20 мм и 18 мм — на глубине до 130 мм. Длина трассы, на которой производится интегрирование поверхностных неровностей, — 1,5 и 4,5 мм.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Изучить технические характеристики профилометра.
3. Измерение параметров шероховатости детали.
4. Выполнение эскиза детали с обозначением параметров шероховатости измеренных поверхностей.
5. Сделать выводы по работе. Оформить отчет о выполнении работы.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается принцип действия контактных приборов для измерения шероховатости поверхности?
2. Для чего применяют профилограф?
3. Для чего применяют профилометр?
4. Поясните принцип действия профилографа-профилометра.
5. При работе профилометра, значения, каких параметров и в каком виде выдает прибор?
6. Поясните принцип действия профилометра.
7. Перечислите достоинства и недостатки прибора с механотропным датчиком.
8. Назовите диапазон измерения профилометра модели 283 по критерию шероховатости R_a .

Лабораторная работа №7

Контроль размеров деталей угломерами

Цель: научиться измерять освоить угломером и делать выводы о годности детали.

Оборудование: угломер, измеряемая деталь.

Общие сведения

Угломер транспортный УМ, изображенный на рисунке 23, измеряет наружные углы от 0 до 180°. Основанием этого угломера служит транспортир 7 со шкалой имеющей цену деления 1°; в центре транспортира расположена ось 10, на ребре транспортира укреплена неподвижная измерительная линейка 5. На оси 10 поворачивается сектор 5 вместе с подвижной линейкой 9, нониусом 8, а также стопор 4.

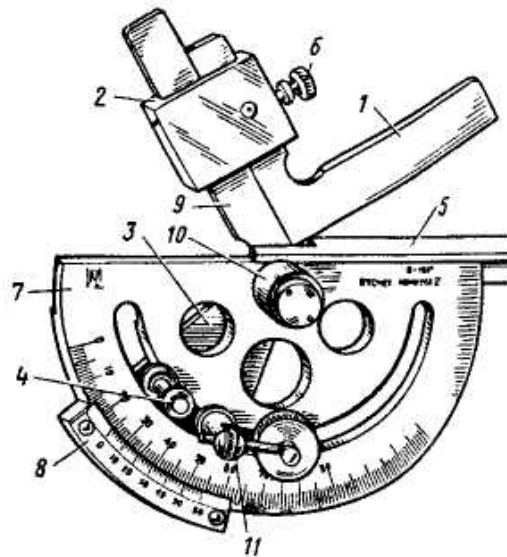


Рисунок 23- Угломер транспортный

Если нужно измерить наружный угол в пределах от 0 до 90°, то собирается весь комплект угломера, для чего на подвижную линейку 9 надевают державку 2 со съемным угольником 1 и винтом зажима 6. Для плавности подвода к нужному положению угломер снабжен микрометрической подачей 11. Если нужно измерить наружный угол в пределах от 90° до 180°, то освободив зажим 6, снимают угольник 1.

Угломером универсальным УН, изображенным на рисунке 24, измеряют как наружные углы от 0 до 180°, так и внутренние углы от 130° до 180°. Основанием этого угломера служит сегмент 7 со шкалой, имеющей цену деления 1°. На сегменте 7 укреплена подвижная измерительная линейка 5, а по его внешней дуге перемещается сектор 3 с нониусом 8, имеющим величину отсчета 2'; на сектор 3 расположен стопор 4. Для увеличения диапазона измерения к сектору 3 державки 2 может присоединяться съемный угольник 1 и съемная линейка 6.

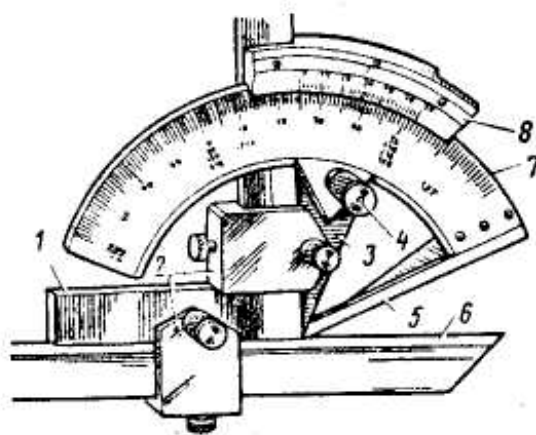


Рисунок 24 - Угломер универсальный

Подготовка к измерению

1. Протереть чистой тканью поверхности, образующие измеряемый угол.
2. По величине номинального угла детали подобрать дополнительные части к угломеру, которые требуются для измерения заданного угла.
3. Угломер и дополнительные части к нему протереть чистой тканью, в особенности тщательно поверхности измерительных линеек.
4. Угломер и дополнительные части собрать в требуемый комплект, состав которого зависит от типа измеряемого угла и его номинального размера.

Сборка комплектов транспортирного угломера УМ для измерения наружных углов от 0 до 90°.

Порядок сборки: на линейку сектора 3 надевают державку 2 с дополнительным угольником 1; поворачивают сектор 3 в крайнее левое

положение, придвигают угольник 1 вплотную к линейке 5 основания так, чтобы его свободная сторона прилегала своей измерительной поверхностью без просвета к измерительной поверхности линейки основания, следя при этом, чтобы нулевые штрихи шкал основания и нониуса были совмещены; закрепляют зажим 6 державки 2 так, чтобы не сместить нулевые штрихи шкалы основания и нониуса.

Комплектом для измерения наружных углов от 90° до 180° является сам транспортирный угломер без дополнительных частей.

Сборка комплектов универсального угломера УН для измерения наружных углов от 0 до 50° .

Порядок сборки: устанавливают угломер на «0», для чего ставят сектор 3 вершиной угла к себе, вращают микрометрическую подачу и поворачивают основание (сегмент) 7 до совмещения нулевых штрихов шкал основания и нониуса 8 и зажимают стопор угломера 4. Надевают державку 2 на короткую сторону угольника так, чтобы соединительные отверстия совпали, а отверстие без резьбы было сверху; затем скрепляют державку и угольник соединительным винтом. Вставляют съемную линейку 6 в державку, для чего вывинчивают винт зажима державки на 3-4 оборота и вводят съемную линейку 6 в державку 2 скошенным торцом так, чтобы ее узкое ребро прилегало к стороне угольника 1, и закрепляют линейку 6 зажимом.

Надевают другую державку на сектор 3, для чего берут угломер за сегмент 7 нониусом к себе, сектором 3 от себя и надевают державку на сектор так, чтобы соединительные отверстия совпали и отверстия без резьбы были бы сверху, а затем скрепляют державку 2 с сектором 3 соединительным винтом. Вставляют угольник в державку, для чего вывинчивают винт зажима державки на 3-4 оборота и вводят в державку угольник 1 длинной стороной так, чтобы ее внешняя измерительная поверхность прилегала к сектору 3, продвигают угольник до контакта узкого ребра съемной линейки 6 без просвета с

измерительной поверхностью подвижной линейки 5. В этом положении закрепляют зажимом угольник 1 в державке 2.

Комплект для измерения наружных углов от 50° до 140°.

Порядок сборки: надевают державку 2 на сектор 3 и закрепляют ее. Вставляют угольник в державку, не доводя его вершины до острия сектора 3 на длину, зависящую от контура измеряемой детали, и закрепляют зажимом державки 2 угольник 1. Если короткая сторона угольника в условиях измерения не вписывается в контур измеряемой детали, то в державку 2 вместо угольника 1 на секторе 3 вводят съемную линейку 6, так чтобы узкое ребро этой линейки прилегало к измерительной поверхности сектора 3.

Комплект для измерения наружных углов от 140° до 180° и внутренних углов от 130° до 180°.

Порядок сборки: надевают державку 2 на сектор 3 и закрепляют ее; вводят в державку 2 угольник 1 длинной стороной так, чтобы вершина угольника совместилась с вершиной сектора 3; закрепляют угольник 1 зажимом державки 2.

Измерение внутренних углов от 40° до 130° выполняют универсальным угломером без дополнительных частей.

Измерение

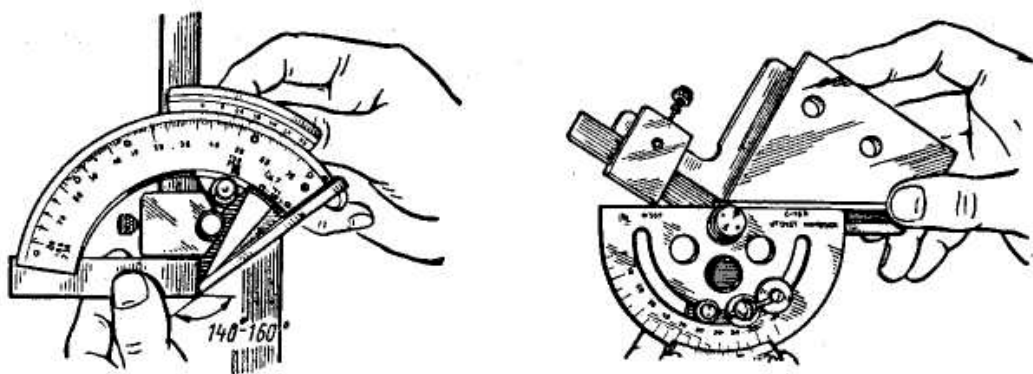


Рисунок 25- Измерение углов: а – измерение внутреннего угла детали универсальным угломером; б – измерение наружного угла детали транспортным угломером

1. Установить угломер на измеряемой детали, для чего взять угломер в левую руку и поднять его на уровень глаз, как показано на рисунке 25, а, б;

правой рукой наложить деталь на угломер и, наблюдая «на просвет» взаимное положение поверхностей, образующих угол детали, и поверхностей линейек угломера, поворотом микрометрической подачи подогнать линейки угломера до совпадения их углов и поверхностей с углами и поверхностями детали. Теперь закрепить стопор 4 угломера и снять деталь с угломера.

2. Снять показание угломера по шкалам основания 7 и нониуса 8, пользуясь тем же методом, что и при чтении показания штангенциркуля.

3. Повторить действия п. 1 и 2 еще два раза, устанавливая угломер каждый раз заново по углу детали и снимая заново каждое показание, записывая их в бланк отчета.

4. Подсчитать и записать среднее показание. Определить действительный размер угла детали. Сопоставить действительный размер угла с заданным по чертежу номинальным размером и предельным отклонением. Вывод записать в бланк отчета.

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Изучить конструкцию угломеров.
3. Изучить приемы измерения деталей угломерами.
4. Измерить угол детали.
5. Записать размер в бланк отчета.
6. Сделать выводы по работе. Оформить отчет о выполнении работы.

Контрольные вопросы

1. Устройство транспортного угломера.
2. Устройство универсального угломера.
3. Правила отсчета показаний.
4. Приемы измерения деталей угломером.
5. На каком принципе построен нониус угломера?
6. В чем отличия угломеров типа УН и УМ?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайцев С. А. Допуски, посадки и технические измерения: учебник /А.Зайцев, А.Н.Толстов, А.Д.Куранов. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 240 с.
2. Зайцев С.А. Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении: учебник / [С.А.Зайцев, А.Н.Толстов, А.Д.Грибанов, А.Д.Куранов]. – М.: Изд. центр «Академия», 2009. – 288 с.
3. Зайцев С.А. Нормирование точности : учеб. пособие / С.А.Зайцев, АН.Толстов, А.Д.Куранов. – М: Изд. центр «Академия», 2004. – 256 с.
4. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технология машиностроения. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004.-860 с.
5. Колесов И.М. Основы технологии машиностроения. – М.: Высшая школа, 2001.-590 с.
6. Марков Н.Н., Осипов В.В., Шабалина М.Б. Нормирование точности в машиностроении – М.: Высшая школа, 2001.-335с.
7. Маханько А.М. Контроль станочных и слесарных работ М.: Высшая школа, 1986. – 272 с.
8. Никифоров А.Д Метрология, стандартизация и сертификация - М.:Высшая школа, 2005.-423с.
9. Новиков В.Ю. Технология машиностроения: ч.1 – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 352 с.
10. Новиков В.Ю. Технология машиностроения: ч.2 – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 432 с.
11. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] // Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т. В. ; Web-мастер Козлова Н. В. – Электрон. дан. – М. : Рос. гос. б-ка, 1997 Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

Приложение Б
(обязательное)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ШАДРИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ МДК 03.02 «КОНТРОЛЬ
СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА ДЕТАЛЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»
Для специальности **15.02.08 «Технология
машиностроения»**

Шадринск 2019

Учебно-методический комплекс тестовые задания предназначены для студентов среднего профессионального образования ГБПОУ «Шадринский политехнический колледж» специальности 15.02.08 «Технология машиностроения» с целью контроля знаний у обучающихся.

Составитель:

Шевченко Мария Алексеевна

ОДОБРЕНО

Председатель
цикловой комиссии
«Технология
машиностроения»

Протокол
№__от_____2019 г.

_____Н.С. Попова

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
директора
по учебной работе

_____М.А.Бологова

ИНСТРУКЦИЯ

по выполнению дидактического теста для проведения контрольного опроса студентов по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»

Уважаемые студенты!

Вашему вниманию предлагается дидактический тест для проведения контрольного опроса по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации» междисциплинарного цикла специальности 15.02.08. Технология машиностроения.

Вы должны выполнить предложенные вам тестовые задания за 60 минут и внести ответы в бланк ответа.

При внесении в бланк ответов на тестовые задания Вы должны соблюдать правила заполнения бланка ответов в зависимости от вида тестовых заданий.

При выполнении заданий с формулировкой «Выберите правильный вариант ответа» Вы должны выбрать один правильный ответ из предложенных и проставить его номер в соответствующую позицию в бланке ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «Выберите все правильные варианты ответов из предложенных» Вы должны выбрать один, несколько или все правильные ответы из предложенных вариантов и проставить их номера в соответствующую позицию в бланке ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «Установите соответствие» Вы должны найти такие однозначные связи между позициями первого и второго столбиков, чтобы одной позиции первого столбика соответствовала только одна позиция второго, а повтор используемых позиций категорически запрещен. Установленное соответствие внести в бланк ответа.

При выполнении заданий с формулировкой «Установите правильную последовательность» необходимо расставить предложенные позиции в нужной последовательности и отразить ее в бланке ответа.

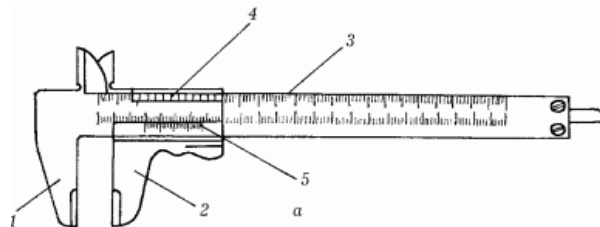
Критерии оценивания:

Кол - во правильных ответов	45 - 50	39 - 44	34 - 39	менее 33
Оценка	5 (отл)	4 (хор)	3 (удов)	2 (неуд)

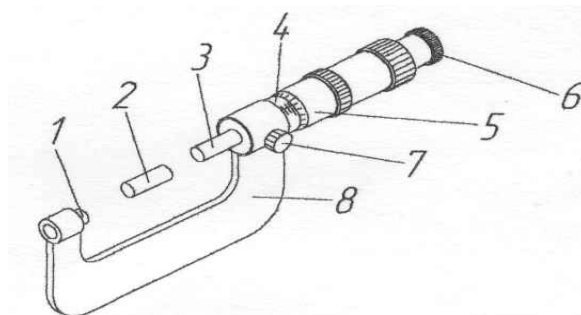
Тест по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»

1. Наука о единицах величин, средствах и методах измерений и контроля называется:
А. социология
Б. сертификация
В. математика
Д. метрология
2. Устройства с помощью которых измеряются размеры различных деталей, называются:
А. размерная цепь
Б. поле допуска
В. измерительные приборы, инструменты
Д. государственная система стандартизации
3. Совокупность приёмов, производимых в определённой последовательности, посредством которых сравниваются однородные величины, называется:
А. средство измерения
Б. способом измерения
В. методом измерения
Д. мерами измерения
4. Элементы прибора в процессе измерения детали соприкасаются с поверхностями детали при каком методе измерения?
А. косвенном
Б. контактном
В. относительном
Д. прямом
5. Расстояние между двумя соседними штрихами шкалы, называется:
А. погрешность
Б. предел измерения по шкале
В. интервал деления шкалы
Д. предел измерения прибора
6. Разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины, называется:
А. грубая погрешность
Б. погрешность измерения
В. случайная погрешность
Д. систематическая погрешность
7. По назначению все измерительные приборы и инструменты делятся на группы:
А. универсальные, специальные
Б. калибры, меры
В. штриховые, механические
Д. штангенинструменты, микрометры
8. Тела или устройства, воспроизводящие либо единицу измерения, либо её кратное или дробное значение, называются:
А. калибрами
Б. нутромерами
В. скобами
Д. мерами
9. К штриховым мерам длины относятся измерительные линейки, складные метры и рулетки?
А. да
Б. нет
10. Штриховые меры используются в более точных приборах и инструментах, имеющих отсчётное устройство: угломерах, измерительных микроскопах.
А. да
Б. нет
11. Согласно ГОСТ **** -** выпускаются плоскопараллельные концевые меры длины:
А. 2.101-68
Б. 3. 102-72
В. 6.30-2003
Д. 9038-73
12. ГОСТ 9033-73 устанавливает 4 класса точности изготовления концевых мер. Самый точный класс:
А. 0
Б. 1
В. 2
Д. 3
13. Для образцовых концевых мер установлены разряды. Самый точный:
А. 1
Б. 2
В. 3
Г. 4
Д. 5

31. Техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики, называется:
 А. измерение Б. средство измерений В. мера Г. измерительный преобразователь
32. Свойство, в качественном отношении общее для многих физических объектов, но в количественном отношении – индивидуальное для каждого объекта, называется:
 А. физическая величина В. измерение
 Б. значение физической величины Г. единство измерений
33. Количественная оценка ФВ в виде конкретного числа принятых для этой величины единиц, называется:
 А. физическая величина В. измерение
 Б. значение физической величины Г. единство измерений
34. Измерения, при которых искомое значение измеряемой величины находят непосредственно из опытных данных, называется:
 А. косвенные измерения В. прямые измерения
 Б. совместные измерения Г. совокупные измерения
35. Согласно ГОСТ 8.417-81 существуют основные единицы физических величин. перечислите их _____
36. Отношение абсолютной погрешности к действительному значению, выраженное в процентах, называется:
 А. относительная погрешность Б. аддитивная погрешность
 В. инструментальная погрешность Г. методическая погрешность
37. Погрешности, значения которых не предсказуемы, называются:
 А. относительные погрешности Б. аддитивные погрешности
 В. случайные погрешности Г. методические погрешности
38. По принципу взаимодействия прибора с объектом методы и средства измерения температуры делятся, на :
 А. налоговые, цифровые Б. показывающие, регистрирующие
 В. контактные, бесконтактные Г. статистические, динамические
39. Напишите название частей штангенциркуля, обозначенных на рисунке цифрами.



40. Напишите название частей микрометра, обозначенных на рисунке цифрами.



41. Глубину отверстия можно измерить штангенциркулем:
 А. ШЦ– I; Б. ШЦ– II; В. ШЦ– III.
42. Микрометр относится к группе измерительных инструментов:
 А. специальные; Б. универсальные; В. однотипные.
43. Штангенциркуль измеряет с точностью:
 А. 1мм; Б. 0,01; В. 0,05.
44. Наибольший и наименьший размеры детали называются:
 А) действительные; Б) предельные; В) номинальные.
45. Нижним отклонением называется:
 А) разность между допуском размера и номинальным размером;
 Б) алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размером;
46. Расшифруйте обозначение поля допуска 50H7.
 А) вал диаметром 50 мм 7-го квалитета с основным отклонением g, т.е. вал посадки с зазором в системе отверстия;
 Б) отверстие диаметром 50 мм 7-го квалитета с основным отклонением H, т.е. основное отверстие в системе отверстия;
 В) вал диаметром 50 мм 7-го квалитета с основным отклонением g, т.е. вал посадки с натягом в системе отверстия.
47. Нижнее отклонение размера $\varnothing 18^{+0,2}$, если оно не указано на чертеже равно:
 А) 0,2; Б) 0,1; В) 0.
48. Установить соответствие между размером 24-0,2 и отклонениями и допусками:

А. Номинальный размер	1. 23,8
Б. Верхнее предельное отклонение	2. 0,2
В. Нижнее предельное отклонение	3. -0,2
Г. Наибольший предельный размер	4. 24
Д. Наименьший предельный размер	5. 24
Е. Допуск размера	6. 0

49. Установить правильную последовательность действий при измерении образца штангенциркулем:
 1. Измерить образец штангенциркулем
 2. Проверить штангенциркуль на точность
 3. Полученные результаты перенести на эскиз
 Сделать эскиз образца
50. Установить соответствие:
 А. Отклонения отверстий 1. D, E, F, H
 Б. Отклонения вала 2. m, n, k, c

Эталоны ответов тестирования

1.Д	11.Д	21.Б	31.Б	41.А
2.В	12.А	22.А	32.А	42.Б
3.В	13.А	23.Б	33.Б	43.В
4.Б	14.Б	24.В	34.В	44.Б
5.В	15.Б	25.Б	35. длина, масса, время, электрический ток, количество вещества, сила света, термодинамическая температура	45.А
6.Б	16.А	26.Б	36.А	46.Б
7.А	17. дополнительное устройство штангенинструментов;	27.А	37.В	47.В
8.Д	18.Б	28.А	38.В	48.А-4,Б-6,В-3,Г-5,Д-1,Е-2
9.А	19.В	29.В	39.1-неподвижная губка,2-подвижная губка,3-рамка,4-линейка,5-шкала-нониус	49.213
10.А	20.А	30.А	40. 1-неподвижная пятка,2-установочная мера,3-микрометрический винт,4-стебель,5-барабан,6-трещотка,7-стопорный винт,8-скоба	50.А-1,Б-2

БЛАНК ОТВЕТА

на дидактический тест для проведения контрольного опроса студентов по дисциплине «Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»

ФИО студента _____

Группа _____

Дата _____

ОТВЕТЫ:

1.	11.	21.	31.	41.
2.	12.	22.	32.	42.
3.	13.	23.	33.	43.
4.	14.	24.	34.	44.
5.	15.	25.	35.	45.
6.	16.	26.	36.	46.
7.	17.	27.	37.	47.
8.	18.	28.	38.	48.
9.	19.	29.	39.	49.
10.	20.	30.	40.	50.

Оценка: _____

Проверил: _____

(ФИО)

(подпись)

РЕЙТИНГ – ЛИСТ СТУДЕНТОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТЕСТИРОВАНИЯ

Тест по дисциплине

«Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации»

Для специальности 15.02.08 Технология машиностроения

Курс _____

Группа _____

Дата проведения _____

№	ФИО студента	Кол-во выполненных заданий	Невыполненные задания		% выполненных заданий	Оценка
			Кол-во	Темы		
1						
2						
3						
4						
5						

