

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

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЕРОВ СТАНОЧНЫХ И  
СЛЕСАРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Выпускная квалификационная работа  
направления подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Программа магистратуры «Инженерная педагогика»  
Модуль «Сертификация и технология контроля качества изделий»

Идентификационный код ВКР: 994

Екатеринбург 2018

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра технологии машиностроения, сертификации  
и методики профессионального обучения

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:

Заведующий кафедрой ТМС

\_\_\_\_\_ Н.В. Бородина

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

**ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЕРОВ СТАНОЧНЫХ И  
СЛЕСАРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Выпускная квалификационная работа  
направления подготовки 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Программа магистратуры «Инженерная педагогика»  
Модуль «Сертификация и технология контроля качества изделий»

Исполнитель:  
магистрант группы мЗИПк-301

Д.А. Мурачёв

Руководитель:  
доцент, канд. пед. наук

А.С. Кривоногова

Нормоконтролер:  
доцент, канд. техн. наук

В.П. Суриков

Екатеринбург 2018

## АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 80 страницах, содержит 5 рисунков, 10 таблиц, 61 источник использованной литературы, а также 8 приложений на 75 страницах.

Ключевые слова: ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА, ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ.

Мурачёв Д.А. Организационно-педагогические условия повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии: выпускная квалификационная работа / Д.А. Мурачёв; Рос. гос. проф.-пед. ун-т; Институт инж.-пед. образования, каф. технологии машиностроения, сертификации и методики профессионального обучения. – Екатеринбург, 2018 – 155 с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

В данной работе рассматривается **проблема** соответствия уровня сформированности трудовых функций контролёров ОТК требованиям профессионального стандарта.

**Практическая значимость** заключается в разработке структурно-функциональной модели процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ. Разработано методическое обеспечение процесса повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ.

Во введении формируется основная проблема и условия её возникновения. Обосновывается актуальность предлагаемой темы, определяется цель исследования, объект, предмет, формируется гипотеза и устанавливаются задачи.

Первая глава посвящена определению понятия обучение персонала. Проведен анализ основных существующих подходов в реализации обучения персонала. Проанализированы требования к разработке дополнительной профессиональной программы.

Во второй главе происходит разработка структурно-функциональной модели процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных

работ на предприятии. Раскрыто содержание дополнительной профессиональной программы и разработано необходимое методическое обеспечение к ней, а также определяются необходимые организационно-педагогические условия.

Проведена апробация модели. Выполнена разработка критериев оценки формирования знаний и умений у контролеров, а также произведена статистическая обработка полученных результатов.

Список опубликованных работ:

1. Мурачёв Д.А., Черепанов М.А. Технология измерения параметров деталей на координатно-измерительной машине GLOBAL CLASSIC 05.05.05 // Техническое регулирование в едином экономическом пространстве: сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург, 19 мая 2017 г. / под науч. ред. Б. Н. Гузанова; ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». Екатеринбург, 2017.

2. Мурачёв Д.А., Кривоногова А.С. Применение контекстного подхода при повышении квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии // Актуальные вопросы взаимодействия образования, науки и бизнеса: материалы Международной научно-практической конференции. Москва, 30 января 2018 г. Москва: Импульс, 2018.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА.....	10
1.1 Общие понятия, виды и методы обучения персонала на предприятии.....	10
1.2 Технология контекстного обучения.....	17
1.3 Требования профессионального стандарта к подготовке специалистов по контролю качества механосборочного производства....	27
1.4 Анализ понятийно-терминологического аппарата образовательных и профессиональных стандартов.....	30
1.5 Определение основных компонентов проектирования дополнительных профессиональных программ.....	32
1.6 Требования нормативной документации к разработке дополнительных профессиональных программ.....	35
2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЕРОВ СТАНОЧНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	44
2.1 Разработка структурно-функциональной модели формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ.....	45
2.2 Организационно-педагогические условия повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии.....	59
2.3 Частная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ.....	60

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЁРОВ СТАНОЧНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	62
3.1 Описание экспериментального исследования.....	62
3.2 Экспертная оценка результатов педагогического исследования.....	72
3.3 Выводы.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	76
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ А.Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.Комплект лабораторных работ с использованием технологии контекстного обучения.....	101
ПРИЛОЖЕНИЕ В.Карта анализа.....	118
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.Входной тест.....	121
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.Итоговый тест.....	128
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.Частная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии.....	134
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.График учебного процесса.....	135
ПРИЛОЖЕНИЕ И.Методические материалы для программы повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии ООО «Уральский дизель-моторный завод».....	136

## ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Федеральным законом (ФЗ) №122-ФЗ от 02 мая 2015 года «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона об образовании в Российской Федерации» каждый работник обязан соответствовать требованиям квалификации, необходимой ему для выполнения профессиональных трудовых функций [54].

Следуя требованию ФЗ №122 от 02.05.2015 г. необходимо произвести повышение квалификации специалистов предприятия. За период 2017-2018 гг. на предприятии ООО «Уральский дизель-моторный завод» было проведено повышение квалификации только у некоторых рабочих. Однако контролеры отдела технического контроля (ОТК) обеспечивающие контроль качества выпускаемой продукции в цехе механообработки не проходили повышение квалификации в течение длительного периода. В связи с этим, они не соответствуют требованиям профессионального стандарта 40.090 «Специалист по контролю качества механосборочного производства». Поэтому вопрос повышения квалификации контролеров ОТК является актуальным.

**Актуальность** магистерского исследования обусловлена несоответствием профессиональных знаний и умений контролёров станочных и слесарных работ требованиям профессионального стандарта.

**Научная новизна** состоит в разработке структурно-функциональной модели процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ и описании организационно-педагогических условий успешной реализации данного процесса в условиях производственной среды ООО «УДМЗ».

**Объект исследования** – процесс повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях предприятия.

**Предмет исследования** – организационно-педагогические условия повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях предприятия.

**Цель исследования** – обоснование, разработка и апробация структурно-функциональной модели процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях производственной среды ООО «УДМЗ».

В качестве **гипотезы** было предположено, что организация процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии будет эффективной если:

- будет выполнена разработка структурно-функциональной модели;
- модель будет реализована в условиях производственного предприятия;
- в процесс обучения будет включен комплект практических занятий разработанный на основе принципов контекстного обучения.

В соответствии с поставленной целью данного исследования и выдвинутой гипотезой были сформулированы следующие **задачи**:

- а) провести анализ существующих подходов к обучению персонала на предприятии;
- б) выполнить разработку структурно-функциональной модели формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ;
- в) описать организационно-педагогические условия повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ;
- в) выполнить разработку методического обеспечения дополнительной профессиональной программы;
- г) на стадии апробации выполнить проверку результативности данной модели.

Для выполнения поставленных задач были применены: теоретические методы исследования – анализ существующей литературы рассматриваемой проблемы, анализ профессионального стандарта «Специалист по контролю качества механосборочного производства», анализ существующей методической документации по организации повышения квалификации на предприятии, моделирование; эмпирические – статистическая обработка полученных результатов при проведении опытно-поисковой работы.

**Теоретическая значимость** разработки заключается в обосновании возможности использования принципов технологии контекстного обучения для подготовки персонала на предприятии.

**Практическая значимость** опытно-поисковой работы заключается в разработке методического обеспечения программы повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ. В данном аспекте раскрыто содержание дополнительной профессиональной программы повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ и разработано методическое обеспечение практической части программы и оценочные материалы.

**На защиту выносятся следующие положения:**

- 1) Разработанная структурно-функциональная модель процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ;
- 2) Организационно-педагогические условия повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ на предприятии ООО «УДМЗ»;
- 3) Методическое обеспечение процесса повышения квалификации контролеров ОТК на предприятии ООО «УДМЗ».

**Границы исследования:** исследовательская работа проводилась на предприятии ООО «Уральский дизель-моторный завод» в группе контролеров станочных и слесарных работ.

**Апробация.** Разработанная структурно-функциональная модель реализуется на предприятии Общество с ограниченной ответственностью «Уральский дизель-моторный завод» (ООО «УДМЗ»). Внедрение комплекса практических работ производилось с марта по июнь 2018 года.

**Структура выпускной квалификационной работы.** Данная выпускная квалификационная работа содержит введение, две главы, заключение, список использованной литературы из 61 источника, 7 приложений. Текст содержит 5 рисунков и 10 таблиц. Общий объем выпускной квалификационной работы 162 страницы.

# **1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА**

## **1.1 Общие понятия, виды и методы обучения персонала на предприятии**

В современной стремительно развивающейся рыночной среде компании могут прийти к успеху только если им удастся повысить методы своей работы на качественно новый уровень. Добиться высоких результатов в управлении организацией можно в том случае, если сотрудники компании обладают знаниями, умениями, а также соответствующей мотивацией, необходимой для того, чтобы их усилия были эффективными. Крупные компании вкладывают свои инвестиции в систему подготовки кадров, поскольку внешний рынок и существующая система обучения персонала все меньше удовлетворяют потребности современных высокотехнологичных производств. На это также оказывает влияние и сокращающийся цикл производства и жизни товаров, их регулярная модернизация, требующая новых квалификаций специалистов. Недаром многие предприятия считают увеличение вложений в развитие персонала главным фактором своей конкурентоспособности. Если компания считает, что персонал нужно обучать – это признак благополучного развития предприятия, готового вкладывать инвестиции в свое будущее. Крупные предприятия на Западе тратят на эти цели до 10% своего бюджета. Эти средства считаются не дополнительными расходами, а инвестициями, которые в будущем обеспечат компании немалую прибыль.

Развитие персонала – комплекс мер, включающих профессиональное обучение, переподготовку и повышение квалификации кадров, а также планирование карьеры персонала организации. Цель развития персонала – обеспечить организацию высоко квалифицированным персоналом в соответствии с поставленными целями и системой развития. Система развития и обучения персонала включает в себя: профессиональное обучение и повышение квалификации сотрудников, в т.ч. обучение и развитие руководителей компании; формирование программ развития карьеры и кадрового резерва, отбор и обучение.

Под системой развития персонала понимают целенаправленный комплекс информационных, образовательных, привязанных к конкретным рабочим местам элементов, которые помогают повышению квалификации сотрудников данной организации в соответствии с задачами ее развития, потенциалом и склонностями сотрудников.

Переход к рыночным отношениям означает также высокую динамику изменения требований к качественным параметрам рабочей силы. При этом определяются важные сдвиги в отношении роли и значения отдельных компонентов ее качества. Очень убедительным примером здесь может послужить место образовательного фактора в общих качественных характеристиках совокупного работника. Ситуация такова, что образование в наши дни, и не столько общее, сколько профессиональное, становится определяющим элементом для качественных характеристик рабочей силы.

Программа развития персонала способствует формированию у сотрудников высоких способностей и мотивации к выполнению задач, стоящих перед предприятием. Вероятно, что это ведет к росту производительности, а значит, и к росту ценности людских ресурсов в организации. Мероприятия направленные на развитие персонала следует рассматривать как инвестиции вносящие огромный вклад в будущее компании.

Вследствие того, что важными характеристиками культуры предприятия выступают уровень подготовки сотрудников, их профессионализм и способность работать командно, то дополнительное профессиональное обучение сотрудников имеет важнейшую значимость. Профессиональная подготовка сотрудников в таких случаях становится важнейшим критерием для успешного развития компании, так как позволяет перейти к профессиональным технологиям.

Процесс получения новых профессиональных знаний, умений и трудовых действий должен носить постоянный характер, поэтому перед руководителем предприятия возникает задача создания собственного учебного центра, умею-

щего применять, приобретенный в работе опыт, с целью модернизации рабочего процесса для решения проблем возникающих на предприятии.

Под обучением понимается целенаправленный процесс организации учебной деятельности обучаемых по овладению требуемыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобретению опыта профессиональной деятельности, развитию требуемых способностей, получению требуемого профессионального опыта использования профессиональных знаний, умений и трудовых действий в повседневной жизни и сформированности у слушателей мотивации для приобретения новых знаний и умений на протяжении всей своей жизни [1].

Обучением персонала является развитие у сотрудников предприятия профессиональных знаний, умений и трудовых действий учитывая цели компании. Современная успешная организация заботится о своем будущем и рассчитывает вкладывать в него деньги.

Развитие и обучение сотрудников предприятия может иметь три главных варианта применения: при устройстве нового специалиста на работу, при переводе человека на иную должность внутри компании, а также по результатам проведения аттестации персонала, при выявлении недостаточной квалификации специалиста.

Под образованием понимается единый целенаправленный процесс воспитания и обучения личности, являющийся общественно важным и происходящий в интересах сотрудника, а также совокупность приобретенных профессиональных знаний, умений и трудовых действий, опыта работы и компетенций с целью интеллектуального, духовного, творческого, физического и профессионального развития человека, удовлетворения его необходимых образовательных потребностей, а также интересов [1].

Образовательная программа является комплекс основополагающих характеристик образования (объем программы, ее содержание и планируемые результаты обучения), организационно-педагогических условий и в ситуациях, предусмотренных Федеральным законом, форм аттестации, которые представ-

лены в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Образовательные программы устанавливают содержание образовательного процесса. Содержание профессиональных программ обучения должно гарантировать приобретение слушателем квалификации. В Российской Федерации по уровням общего и профессионального образования, по профессиональному обучению реализуются основные образовательные программы, по дополнительному образованию - дополнительные образовательные программы.

К дополнительным образовательным программам относятся:

- 1) дополнительные общеобразовательные программы – дополнительные общеразвивающие программы, дополнительные предпрофессиональные программы;
- 2) дополнительные профессиональные программы - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки.

Профессиональное образование – это одно из звеньев единой системы непрерывного образования, а как результат – подготовленность человека к определенному виду трудовой деятельности, профессии, подтвержденная документом (аттестатом, дипломом, свидетельством) об окончании соответствующего учебного заведения [1]. Предметом обучения являются: знания, умения, навыки, способы общения.

Под обучением персонала понимают целенаправленный, планомерный и систематический процесс приобретения профессиональных знаний, умений, и трудовых действий [1].

Статья 197 Трудового кодекса Российской Федерации разделяет обучение сотрудников в условиях предприятия на три вида: подготовка, переподготовка и повышение квалификации [3]. Разберем подробнее все три вида обучения.

1. Подготовка новых сотрудников производства – это процесс первоначального профессионального и экономического обучения лиц, принятых в организацию без опыта работы по данной профессии.

Направление на учебу производится при помощи профессионального отбора с учетом особенностей свойств сотрудника, направляемого на обучение. Сроки обучения при подготовке новых сотрудников указываются в перечне профессий, максимум до шести месяцев.

Подготовка нового персонала на производстве ведется как в группах, так и индивидуально. Обучение новых сотрудников завершается сдачей экзаменов.

Подготовка новых сотрудников, связанных с обслуживанием объектов котлонадзора и подъемных сооружений (машинисты котлов, машинисты кранов, стропальщики и др.) проводится только в колледжах, техникумах и учебных центрах.

2. Переподготовка специалистов проводится для освоения ими новых профессий. Формы переподготовки рабочих те же, что и при подготовке вновь поступивших сотрудников.

3. Под повышением квалификации рабочих понимается обучение, направленное на модернизацию их профессиональных и экономических знаний, умений и трудовых действий.

В статье 76 Федерального закона №273-ФЗ от 29.12.2012 сказано, что дополнительное профессиональное образование направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды [10].

Дополнительное профессиональное образование реализуется с помощью программ повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки [10].

К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются лица, имеющие среднее профессиональное или высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное и высшее образование [10].

Цели обучения персонала:

- повышение квалификации – получение дополнительных профессиональных знаний, умений и навыков;
- обеспечение кадрового резерва – подготовка будущих руководителей;
- формирование в процессе обучения навыков использования принципов, мотивирующих организацию труда;
- расширение инновационного потенциала сотрудников обеспечение взаимозаменяемости сотрудников, на различных рабочих местах;

Задача дополнительной профессиональной подготовки персонала заключается в том, чтобы дать возможность специалистам овладеть новыми трудовыми функциями, научиться использовать полученные профессиональные знания и умения в работе и на этой основе создать условия для дальнейшего повышения производительности труда, понижения себестоимости и роста качества продукции. При этом нужно учитывать, что сотрудники имеют разные уровни подготовки и им необходимо профессиональное развитие.

Успешное проведение обучения со слушателями зависит от методов и приёмов обучения, используемых педагогом. Методам производственного обучения необходимо отвечать на следующие требования: воспитывающий характер профессионального обучения; политехническое направление производственного обучения; проведение обучения на основе производительного труда слушателей; доступность обучения; учёт возрастных и индивидуальных особенностей слушателей; систематизация и прочность усвоения знаний, профессиональных навыков и трудовых умений в обучении на производстве.

Под производственным обучением необходимо понимать основные способы совместной взаимосвязи педагога и слушателей, с целью достижения вторыми профессионального мастерства, воспитания у них ответственного отношения к трудовой деятельности, развитию профессиональных способностей.

Производственное обучение имеет особенности, отличающие его от теоретического обучения. Определяется оно своеобразием характера, содержанием

и организацией учебного процесса в мастерских и на рабочих местах в условиях предприятий.

Если на теоретических занятиях преобладают фронтальные формы, когда преподаватель сообщает более или менее законченный учебный материал всей группе слушателей, то в процессе производственного обучения чаще всего проводятся занятия с отдельными подгруппами, парами или индивидуально. При выборе методов обучения отталкиваются от того, что главными носителями информации в любом учебном процессе является слово, т.е. устная и письменная речь, наглядность, и практико-ориентированная деятельность. Исходя из этого можно выделить три группы методов производственного обучения:

- 1) словесные;
- 2) наглядные;
- 3) практические.

Под словесными методами понимают рассказ, объяснение, беседа, изучение технической литературы. Устный и письменный инструктаж. Семинары на производстве.

Под наглядными методами понимают изображение педагогом трудового процесса, приема, демонстрация различных объектов, пособий и средств, самонаблюдение слушателей.

К практическим методам относят упражнения по выполнению трудовых действий, заданий, работ и пр. Их основой является самостоятельное выполнение работ обучающимися на практических занятиях. В особую группу можно выделить такие методы, как решение задач на производстве, лабораторные и практические работы, самостоятельное выполнение производственных заданий проблемного характера и обучение на тренажерах.

## **1.2 Технология контекстного обучения**

Какой должна быть современная успешная модель обучения производственного персонала на предприятии и соответствующая ей образовательная тех-

нология, обеспечивающая формирование трудовых функций и трудовых действий упомянутых в профессиональном стандарте?

На основе проведенного анализа требований профессионального стандарта, а также основываясь на выделенные А. М. Новиковым четыре закона педагогики (закон наследования культуры, закон социализации, закон последовательности, закон самоопределения) [4], можно сделать вывод, что современная образовательная технология должна обеспечивать:

1) мотивированное деятельностное освоение человеческой культуры в виде объективных результатов человеческой деятельности, субъективных способностей личности (нравственных, эстетических, интеллектуальных и др.);

2) создание необходимых условий для становления каждого обучающегося активным субъектом (взаимодействие друг с другом, обмен информацией, совместное моделирование ситуаций, выявление и решение проблем);

3) ориентацию на достигнутый и на перспективный уровень развития мыслительных и творческих способностей слушателей;

4) возможность для развития, самоопределения в образовательной деятельности каждого обучающегося, для запуска мотивационно-потребностного механизма его личности.

Отечественная дидактика имеет большое количество научно обоснованных моделей обучения, ориентированных на решение задач обучения, воспитания и развития обучающихся. Известны технологии контекстного обучения (А.А. Вербицкий), проектного (Г.Л. Ильин, А.М. Новиков и др.), проблемно-модульного (М.А. Чошанов), концентрированного (Г.И. Ибрагимов), интерактивного (Е.С. Полат и др.), личностно-ориентированного (Е.В. Бондаревская, В.В. Сериков и др.) обучения. Каждая из перечисленных технологий отличается доминирующей целевой ориентацией, специфичными формами и методами обучения [5].

Теория контекстного обучения, как ведущего направления развития учебно-познавательных, профессиональных мотивов и интересов, впервые была предложена А. А. Вербицким с целью преодоления наметившегося у обучаю-

щихся нежелания учиться, безразличия к знаниям, умениям, навыкам. Основанием для совершенствования данной концепции выступает осознание влияния социального и предметного аспектов будущей профессиональной деятельности обучающегося на процесс и результаты его учебно-познавательной деятельности [27].

Контекст – это система внутренних и внешних условий жизни и деятельности человека, которая влияет на восприятие, понимание и преобразование им конкретной ситуации, придавая смысл и значение этой ситуации как целому и ее компонентам. Внутренний контекст представляет собой индивидуально-психологические особенности, знания и опыт человека; внешний - предметные, социокультурные, пространственно-временные и иные характеристики ситуации, в которых он действует.

В психологической литературе есть масса данных о смыслообразующем влиянии разного рода контекстов на процессы психики, сознания и деятельности человека – от иллюзий восприятия и семантизации по контексту до творческого мышления. Благодаря контексту человек знает, что ему следует ожидать, и может его осмысленно интерпретировать; прежде, чем действовать, он стремится собрать всю возможную контекстную информации; знание о том, что произойдет в будущем, позволяет легче воспринимать настоящее. Без сохранения в памяти контекста, в котором протекает целенаправленное поведение, оно нарушается, и организм находится во власти мгновенных состояний, которые он не может регулировать.

Таким образом, внутренний и внешний мир «дан» человеку не сам по себе, а в тех или иных предметных и социальных контекстах; объяснение любого психического явления требует изучения как контекста, в котором оно происходит, так и внутренней природы самого явления. Поэтому моделирование предметного и социального (социо-культурного) контекстов предстоящей студенту профессиональной деятельности в формах его познавательной деятельности придает учению личностный смысл, порождает интерес к «присвоению» содержания профессионального образования.

Контекстным является такое обучение, в котором на языке наук с помощью всей системы традиционных и новых педагогических технологий в формах учебной деятельности, все более приближающихся к формам профессиональной деятельности, динамически моделируется предметное и социальное содержание профессионального труда. Тем самым обеспечиваются условия трансформации учебной деятельности студента в профессиональную деятельность специалиста. В таком обучении преодолевается главное противоречие профессионального образования, которое состоит в том, что овладение деятельностью специалиста должно быть обеспечено в рамках и средствами качественно иной учебной деятельности.

Основная идея контекстного обучения состоит в том, чтобы наложить усвоение обучающимся теоретических знаний на их профессиональную деятельность. Для этого необходимо последовательно моделировать в разнообразных формах учебной деятельности профессиональную деятельность специалистов в ее предметно-технологических (предметный контекст) и социальных (социальный контекст) составляющих.

Следовательно, контекстным является обучение, в котором на языке наук и с помощью всей системы форм, методов и средств обучения, традиционных и новых, в учебной деятельности обучаемых последовательно моделируется предметное и социальное содержание их профессиональной деятельности. В ходе контекстного обучения происходит трансформация учебной деятельности обучаемого в профессиональную с постепенной сменой познавательных потребностей и мотивов, целей, поступков и действий, средств, предмета и результатов на профессиональные [28].

Главным здесь является развитие (с опорой на научную информацию) способностей обучаемых компетентно выполнять профессиональные функции и задачи, разрешать проблемы и посредством этого овладевать целостной профессиональной деятельностью. В контекстном обучении создаются психолого-педагогические и дидактические условия для постановки обучаемым собственных целей и их достижения, для движения его деятельности от учения к труду.

Это мотивирует познавательную деятельность, учебная информация и сам процесс учения приобретают личностный смысл, информация превращается в личное знание обучающегося.

Концептуальными предпосылками теории и технологий контекстного обучения являются:

- 1) деятельностная теория усвоения знаний и социального опыта;
- 2) теоретическое обобщение многообразного опыта инновационного обучения;
- 3) смыслообразующая категория «контекст», отражающая влияние предметных и социальных условий будущей профессиональной деятельности студента на смысл учебной деятельности, его процесс и результаты.

Основной единицей задания содержания образования в контекстном обучении выступает проблемная ситуация во всей своей предметной и социальной неоднозначности и противоречивости (для привычных задач и заданий также есть место). Система таких ситуаций позволяет развертывать содержание образования в динамике путем задания сюжетной канвы моделируемой профессиональной деятельности и создает возможности интеграции знаний разных дисциплин, необходимых для разрешения этих ситуаций.

Основной единицей деятельности студента в контекстном обучении является поступок, посредством которого будущий специалист не только выполняет предметные действия в соответствии с профессиональными требованиями и нормами, но и получает нравственный опыт, поскольку действует в соответствии с нормами, принятыми в данном обществе и в данном профессиональном сообществе. Тем самым решается проблема единства обучения и воспитания.

В контекстном обучении реализуются следующие принципы:

- 1) принцип психолого-педагогического обеспечения личностного включения студента в учебную деятельность;
- 2) последовательного моделирования в учебной деятельности студентов целостного содержания, форм и условий профессиональной деятельности специалистов;

3) проблемности содержания обучения в ходе его развертывания в образовательном процессе;

4) адекватности форм организации учебной деятельности студентов целям и содержанию образования;

5) ведущей роли совместной деятельности, межличностного взаимодействия и диалогического общения субъектов образовательного процесса (преподавателя и студентов, студентов между собой);

6) педагогически обоснованного сочетания новых и традиционных педагогических технологий;

7) принцип открытости – использования для достижения конкретных целей обучения и воспитания любых педагогических технологий, предложенных в рамках других теорий и подходов;

8) единства обучения и воспитания личности профессионала;

9) принцип учета кросскультурных особенностей обучающихся.

Традиционное обучение черпает свое предметное содержание главным образом из одного источника – соответствующей научной дисциплины. А в контекстном обучении, наряду с дидактически преобразованным содержанием научных дисциплин, используется еще один источник – профессиональная деятельность обучаемого. Она представлена в виде модели деятельности специалиста: описания основных функций, проблем и задач, которые он должен компетентно решать с использованием системы теоретических знаний. Это и позволяет проектировать комплексы предметных и социально-личностных компетенций, подлежащих формированию и развитию в процессах образования [29].

С помощью системы учебных проблем, проблемных ситуаций и задач в контекстном обучении выстраивается основа усваиваемой профессиональной деятельности, превращая статичное содержание образования в динамично развертываемое. Слушатель развивается и как специалист, и как член общества, овладевая нормами компетентных предметных действий и отношений людей в ходе индивидуального и совместного анализа и разрешения моделируемых профессиональных ситуаций.

Воссоздание предметного и социального контекстов профессиональной деятельности вносит в образовательный процесс целый ряд новых моментов:

- пространственно-временной контекст «прошлое (образцы теории и практики) – настоящее (выполняемая учебная деятельность) – будущее (моделируемая профессиональная деятельность)»;
- системность и межпредметная связь знаний;
- возможность динамического развертывания содержания обучения, которое обычно дается в статике;
- сценарный план деятельности специалистов в соответствии с технологией производства;
- знакомство с должностными функциями и ответственностью специалиста;
- ролевая «инструментовка» профессиональных действий и поступков;
- понимание должностных и личностных интересов специалистов.

Принципы контекстного обучения. Педагогический принцип – это система исходных теоретических положений и требований к проектированию, организации и осуществлению целостного образовательного процесса, вытекающих из его закономерностей и реализуемых во всех звеньях педагогической системы: целях, содержании, педагогических технологиях, деятельности преподавателей и обучаемых.

Как перейти от учения к труду, имея дело не с профессиональными реалиями, а с их информационными, знаковыми моделями и формами учебной деятельности? Ответ на этот вопрос и дает теория контекстного обучения: нужно создать психологические, педагогические и методические условия трансформации учебной деятельности в профессиональную с постепенной сменой потребностей и мотивов, целей, действий (поступков), средств, предмета и результатов студента.

Для этого не нужно копировать работу специалиста в вузовской аудитории, либо делать студента подлекарем, подмастерьем инженера или дублером переводчика, чтобы учиться у них путем наблюдения и подражания. Достаточ-

но последовательно моделировать в формах учебной деятельности студентов профессиональную деятельность специалистов со стороны ее предметно-технологических (предметный контекст) и социальных составляющих (социальный контекст).

Содержание традиционного обучения является, главным образом, дидактически преобразованным (упрощенным) содержанием соответствующих *научных дисциплин*. В контекстном обучении к этому добавляется и другой источник – *профессиональная деятельность*. Она представлена в виде модели деятельности специалиста: описания системы его основных профессиональных функций, проблем и задач.

Главной становится не передача информации, а развитие с опорой на нее способностей студентов компетентно выполнять эти функции, разрешать проблемы и задачи, овладевать, иначе говоря, целостной профессиональной деятельностью. Создаются условия для собственного целеобразования и целеосуществления, для движения деятельности от прошлого через настоящее к будущему, от учения к труду. Студент осознает, что было, что есть (выполняемая им познавательная деятельность) и что будет (моделируемые ситуации профессиональной деятельности). Все это мотивирует познавательную деятельность, учебная информация и сам процесс учения приобретают личностный смысл, информация превращается в личное знание студента.

Воссоздание предметного и социального контекстов профессиональной деятельности «добавляет» в образовательный процесс целый ряд новых моментов:

- пространственно-временной контекст «прошлое-настоящее-будущее»;
- системность и межпредметность знания;
- возможности динамической развертки содержания обучения, которое обычно дается в статике;
- сценарный план деятельности специалистов в соответствии с технологией производства;
- должностные функции и обязанности;

- ролевая «инструментовка» профессиональных действий и поступков;
- должностные и личностные интересы будущих специалистов.

С помощью системы учебных проблем, проблемных ситуаций и задач в контекстном обучении выстраивается сюжетная канва усваиваемой профессиональной деятельности, превращая статичное содержание образования в динамично развертываемое. Основной единицей содержания контекстного обучения выступает проблемная ситуация, хотя и для привычных задач и заданий есть достаточно места. Овладевая нормами компетентных предметных действий и отношений людей в ходе индивидуального и совместного анализа и разрешения «профессионально-подобных» ситуаций, слушатель развивается и как специалист, и как член общества.

Исходя из вышеизложенного, основными принципами контекстного обучения можно назвать следующие:

- 1) психолого-педагогическое обеспечение личностно-смыслового включения слушателя в учебную деятельность;
- 2) последовательное моделирование целостного содержания, форм и условий профессиональной деятельности специалистов в учебной деятельности обучаемых;
- 3) проблематизация содержания обучения и его развертывания в образовательном процессе;
- 4) адекватность форм организации учебной деятельности обучаемых целям и содержанию образования;
- 5) ведущая роль совместной деятельности, межличностного взаимодействия и диалогического общения субъектов образовательного процесса (преподавателя и обучаемого; обучаемых между собой);
- 6) педагогически обоснованное сочетание новых и традиционных педагогических технологий;
- 7) открытость, т.е. использование для достижения конкретных целей обучения и воспитания в образовательном процессе контекстного типа любых педагогических технологий, предложенных в рамках других теорий и подходов;

- 8) единство обучения и воспитания личности профессионала;
- 9) учет индивидуально-психологических особенностей и семейных, национальных, религиозных, географических и других контекстов каждого обучающегося.

Образовательные цели. Основной целью контекстного обучения является обеспечение педагогических и психологических условий формирования средствами учебной деятельности обучаемых принципиально иной дальнейшей целостной профессиональной деятельности специалистов. Преследуются также следующие цели:

- развитие личности профессионала, его интеллектуальной, предметной, социальной, гражданской и духовной компетентности;
- развитие способности к непрерывному образованию, самообразованию.

Конкретные цели в контекстном обучении определяются в зависимости от того, на каком этапе, в рамках каких учебных дисциплин и для формирования и развития каких социально и профессионально важных качеств (компетенций) организуется образовательный процесс.

Содержание контекстного обучения. Содержанием традиционного обучения является главным образом дидактически преобразованное содержание наук. В контекстном обучении к этому добавляется и другой источник – профессиональная деятельность обучаемого. Она представлена в виде модели деятельности специалиста – описаний системы его основных профессиональных функций, проблем и задач.

В контекстном обучении выделены три базовые формы деятельности обучаемых и множество промежуточных, переходных от одной базовой формы к другой. К базовым формам деятельности относятся:

- учебная, академического типа, классическим примером которой является информационная лекция. Здесь имеет место исключительно передача преподавателем информации слушателям. Однако уже на проблемной лекции или семинаре-дискуссии намечаются предметный и социальный контексты профессиональной деятельности обучающихся: моделируются действия специалистов,

обсуждающих теоретические, противоречивые по своей сути вопросы и проблемы;

- квазипрофессиональная, моделирующая в аудиторных условиях и на языке наук условия, содержание и динамику производства, отношения занятых в нем людей, как это имеет место, например, в деловой игре и других игровых формах контекстного обучения;

- учебно-профессиональная, когда обучающийся выполняет реальные исследовательские или практические работы. Оставаясь учебной, работа обучающихся по своим целям, содержанию, формам и технологиям оказывается фактически профессиональной деятельностью; полученные ранее знания выступают здесь ее ориентировочной основой. На этом этапе завершается процесс трансформации учебной деятельности в профессиональную.

В качестве промежуточных могут выступать любые формы, обеспечивающие поэтапную трансформацию одной базовой формы деятельности обучаемых в другую. Это проблемные лекции, семинары-дискуссии, групповые практические занятия, анализ конкретных производственных ситуаций, разного рода тренинги, спецкурсы, спецсеминары и т.п.

Находясь с самого начала в деятельностной позиции, обучаемые при контекстном обучении все более широко используют учебную информацию для регуляции собственной деятельности.

Исходя из указанных выше принципов, целей, содержания обучения, педагогических условий, контингента обучающихся, направления их профессиональной подготовки, а также индивидуальных предпочтений преподавателя, проектируются педагогические технологии контекстного обучения. В комплекс конкретных технологий могут входить как известные формы и методы (традиционные и новые), так и создаваемые самим преподавателем. Это сфера его педагогического творчества.

В любом типе обучения есть система оценки процесса и результатов деятельности обучаемых. В отличие от контроля в традиционном обучении, осуществляемого главным образом преподавателем (это передает термин «педаго-

гический контроль»), в обучении контекстного типа процесс трансформации учебной деятельности в профессиональную должен отслеживаться и оцениваться и самим обучающимся по четким и понятным ему и преподавателю критериям. Это важное условие личностной активности обучающегося, его заинтересованности в своем становлении как специалиста.

Таким образом, всем требованиям реализации контекстного подхода в профессиональном образовании отвечает теория контекстного обучения, развиваемая более 30 лет в научно-педагогической школе А. А. Вербицкого и являющаяся развитием деятельностного подхода к усвоению социального опыта. В контекстном обучении на языке наук и с помощью всей системы форм, методов и средств обучения, традиционных и новых, в учебной деятельности обучающихся последовательно моделируется предметное и социальное содержание их профессиональной деятельности.

### **1.3 Требования профессионального стандарта к подготовке специалистов по контролю качества механосборочного производства**

Требования к контролерам станочных и слесарных работ в полной мере отражены в профессиональном стандарте 40.090 «Специалист по контролю качества механосборочного производства», утвержденном приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. №1122н.

Главной целью вида профессиональной деятельности специалистов по контролю качества механосборочного производства является обеспечение качества выпускаемой продукции на предприятии [2]. Одной из основных обобщенных трудовых функций специалиста по контролю качества механосборочного производства является контроль качества заготовок и изделий в механосборочном производстве.

В работе введем ограничение, рассмотрим обобщенную трудовую функцию «контроль качества заготовок и изделий в механосборочном производстве» т. к. эта функция является основной для контролеров ОТК, производящим

приемку деталей, сборочных узлов и испытаний в механосборочном производстве.

Требование к образованию – среднее профессиональное образование (СПО) или высшее образование (бакалавриат). Возможность работать на следующих должностях:

- инженер по качеству (1-3 категории);
- инженер по контролю качества (1-3 категории);
- инженер отдела технического контроля (1-3 категории);
- мастер контрольный.

Перечень трудовых функций которые может выполнять специалист:

- контроль качества поступающих материалов, заготовок и комплектующих изделий;
- контроль качества и испытания изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- выявление причин брака в производстве изделий машиностроения низкой и средней сложности и разработка рекомендаций по его устранению.

Трудовые действия специалиста по контролю качества механосборочного производства:

- контроль параметров изготавливаемых изделий;
- испытания изготавливаемых изделий;
- оформление документации по результатам контроля и испытаний;
- учет и систематизация данных о фактическом уровне качества изготавливаемых изделий;
- подготовка документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий.

Необходимые знания, которыми должен обладать специалист по контролю качества механосборочного производства:

- сортамент используемых в производстве материалов;

- стандарты, технические условия на используемые материалы;
- требования к качеству используемых в производстве материалов;
- номенклатура используемых в производстве заготовок;
- номенклатура используемых в производстве комплектующих изделий;
- требования к качеству используемых в производстве комплектующих изделий;
- методики измерения и контроля характеристик материалов, заготовок и комплектующих изделий;
- методики статистической обработки результатов измерений и контроля;
- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества изготавливаемых изделий;
- правила приемки материалов, заготовок и комплектующих изделий;
- порядок предъявлений рекламаций по качеству материалов, заготовок и комплектующих изделий;
- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы делопроизводства;

Необходимые умения, которыми должен обладать специалист по контролю качества механосборочного производства:

- анализировать нормативную, конструкторскую и технологическую документацию;
- использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов, заготовок и комплектующих изделий;
- выбирать методы и средства контроля характеристик поступающих материалов, заготовок и комплектующих изделий;
- использовать средства измерения для проведения контроля характеристик поступающих материалов, заготовок и комплектующих изделий;
- выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений;

- определять соответствие характеристик поступающих материалов, заготовок и комплектующих изделий нормативным, конструкторским и технологическим документам;

- оформлять производственно-техническую документацию;

- оформлять претензионные документы.

В результате анализа профессионального стандарта были выявлены необходимые знания, умения и трудовые действия которыми должен обладать соответствующий специалист. Данные требования послужили основой для формирования ДПП повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ. После прохождения ДПП контролеры ОТК должны соответствовать требованиям профессионального стандарта «Специалист по контролю качества механосборочного производства».

#### **1.4 Анализ понятийно-терминологического аппарата образовательных и профессиональных стандартов**

Исторически сложилось, что законодательные акты и иные документы, регулирующие развитие сфер труда и образования, разрабатываются разными ведомствами, что приводит к определенной рассогласованности понятийно-терминологического аппарата. В сфере стандартизации требований к результатам практической деятельности (профессиональные стандарты) и требований к результатам обучения (образовательные стандарты) с обеих сторон сложился определенный понятийно-терминологический аппарат. В сфере труда и в сфере образования часто применяются идентичные термины/понятия, имеющие разную смысловую нагрузку. Понятийный аппарат и структурные компоненты таких документов как федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) и профессиональный стандарт (ПС) необходимо сопоставить для переноса и интерпретации их требований в основную или дополнительную профессиональную образовательную программу (программу профессионального обучения).

Несмотря на различия в определениях, можно прийти к выводу, что в целом сопоставимы термины:

- 1) «область трудовой деятельности» во ФГОС и «вид трудовой деятельности в профессиональных стандартах»;
- 2) «вид трудовой деятельности» во ФГОС и «обобщенная трудовая функция» в профессиональных стандартах»;
- 3) «трудовая функция» в профессиональных стандартах и «профессиональная компетенция», «профессиональная задача» во ФГОС.

Использование профессиональных стандартов при создании основных и дополнительных программ профессионального образования и обучения требует от разработчиков понимания логики построения профессионального стандарта, знания его структуры, содержания, а также основных понятий.

Перечни профессий, специальностей и направлений, по которым разрабатываются документы, регламентирующие процесс профессионального образования, не совпадают с перечнем видов профессиональной деятельности (и/или видов экономической деятельности (ВЭД)), по которым разрабатываются профессиональные стандарты. Из этого следует, что для разработки одной образовательной программы может потребоваться использование нескольких профессиональных стандартов, и прямой перенос формулировок из профессиональных стандартов в образовательную программу может быть невозможен. Информация, содержащаяся в профессиональных стандартах, должна служить основой при создании определенных разделов ДПП, ППО и ОПОП.

Способы переноса требований профессиональных стандартов в дополнительные профессиональные программы вызывают интерес разработчиков и становятся актуальным предметом проектирования.

### **1.5 Определение основных компонентов проектирования дополнительных профессиональных программ**

Дополнительное профессиональное образование осуществляется посредством реализации дополнительных профессиональных программ, к которым в

соответствии с частью 4 статьи 76 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» относятся программы повышения квалификации и программы профессиональной переподготовки лиц, имеющих или получающих среднее профессиональное и (или) высшее образование.

Программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) на повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В соответствии с частью 5 статьи 76 Федерального закона № 273-ФЗ программа профессиональной переподготовки направлена на получение компетенции, необходимой для выполнения нового вида профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

В соответствии с п. 9 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» содержание ДПП должно учитывать требования ПС, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, или квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации о государственной службе.

Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих (ЕКСД) и Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) являются в настоящее время действующими наряду с ПС нормативными документами, определяющими требования к профессиональным квалификациям работников. Эти документы разрабатываются специалистами научно-исследовательских и/или нормативно-исследовательских организаций, проходят согласование в профильных министерствах и утверждаются распорядительными документами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации.

При обращении к справочникам как к источникам информации о требованиях к профессиональным квалификациям при разработке профессиональных образовательных программ необходимо понимать возможности и ограничения данных документов.

ЕКСД предназначен для регулирования трудовых отношений, обеспечения эффективной системы управления персоналом на предприятиях, в учреждениях и организациях различных отраслей экономики (независимо от форм собственности и организационно-правовых форм деятельности). При составлении квалификационных характеристик должностей разработчики данного документа не предполагали их использование при формировании программ профессионального образования (подготовки). Это отразилось на содержании разделов, характеризующих деятельность (должностные обязанности), необходимые знания и уровень квалификации. Представленная в справочнике информация является весьма обобщенной, требования к уровню квалификации имеют формальный характер, так как определяют не уровень компетентности, а срок (продолжительность) нахождения в должности. Обновление квалификационных характеристик происходит нечасто, поэтому они, как правило, не дают объективного описания современных видов профессиональной деятельности. Все это снижает ценность справочника как источника информации о требованиях к профессиональным квалификациям работников, которые необходимо учитывать для создания современных эффективных программ профессионального образования. Данные справочника могут быть применены при составлении проектов анкет для проведения исследования характера и содержания видов трудовой деятельности (опросов работодателей с целью выявления и конкретизации их требований к содержанию и уровню профессиональных квалификаций работников).

В отличие от ЕКСД, ЕТКС предназначен не только для решения проблем сферы труда (проведения тарификации работ, присвоения квалификационных разрядов рабочим), но и для составления программ по подготовке и повышению квалификации рабочих в системе профессионально-технического образо-

вания и непосредственно на производстве. Тарифно-квалификационные характеристики рабочих по разрядам, включающие описание деятельности и необходимых знаний (в некоторых случаях и примеры работ), содержат более развернутую, по сравнению с квалификационным справочником должностей, характеристику деятельности. Однако и тарифно-квалификационные характеристики также не имеют необходимой конкретизации и не отражают в большинстве своем состояние современного производства.

Для разработки качественных современных программ профессионального образования сведения ЕТКС должны быть дополнены и/или скорректированы либо данными профессиональных стандартов, либо результатами исследований видов профессиональной деятельности соответствующих профессий (через проведение опросов работодателей, представляющих производство, использующее современные технологии, оборудование, системы организации труда).

Разработка программ дополнительного профессионального образования и профессиональной подготовки с учетом требований ПС является одновременно более простой и более сложной задачей по сравнению с разработкой ОПОП.

С одной стороны, в таких программах возможно учесть требования ПС в достаточно полном объеме, так как они не регламентируются ФГОС (в первую очередь при обучении рабочих). С другой стороны, пункт 10 статьи 76 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» говорит о том, что «Программы профессиональной переподготовки разрабатываются на основании установленных квалификационных требований, профессиональных стандартов и требований соответствующих федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального и высшего образования к результатам освоения образовательных программ. Таким образом, потребуется выбрать не только необходимые ПС, но и ФГОС.

Выбор ПС (одного или нескольких) будет осуществляться в зависимости от результатов анализа требований рынка труда и/или конкретных обращений работодателей в образовательное учреждение. Выбор ФГОС осложняется тем, что перечни профессий, специальностей и направлений, по которым разрабаты-

ваются ФГОС, а на их основе ОПОП, не совпадают, как отмечалось, с перечнем видов профессиональной деятельности, по которым разрабатываются ПС. Программы же ДПП и ППО по своему объему меньше содержания отдельного ФГОС и, как правило, соответствуют какому-либо отдельному профессиональному модулю (ПМ) ОПОП среднего профессионального образования (СПО) (отдельным профессиональным модулям и отдельным учебным дисциплинам). Таким образом, не исключено, что придется просматривать ФГОС целой укрупненной группы.

### **1.6 Требования нормативной документации к разработке дополнительных профессиональных программ**

Для каждого раздела структуры ДПП существуют требования, разработанные нормативными, распорядительными, методическими документами Министерства образования и науки РФ или локальными документами образовательной организацией, разрабатывающей и осуществляющей дополнительные профессиональные программы [11].

Организация и осуществление образовательной деятельности по ДПП, осуществляется в соответствии с Порядком, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 499 от 01.07.2013.

Данный Порядок регламентирует, что содержание дополнительного профессионального образования определяется образовательной программой, разработанной и утвержденной организацией, с учетом потребностей лица, организации, по инициативе которых осуществляется дополнительное профессиональное образование.

В соответствии с частью 4 статьи 76 Федерального закона № 273-ФЗ программа повышения квалификации направлена на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

В соответствии с частью 5 статьи 76 Федерального закона № 273-ФЗ программа профессиональной переподготовки направлена на получение профессиональных знаний и умений, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, приобретение новой квалификации.

В структуре программ должен быть указан планируемый результат, который формулируется в компетентностной форме для всех видов ДПП, включая краткосрочные программы.

Очевидно, что организациям, реализующим дополнительные профессиональные образовательные программы, необходимо будет разработать собственное нормативно-методическое обеспечение, которое будет демонстрировать реализацию компетентностного подхода, включая планирование результатов обучения (формирование компетентностных моделей), оценку уровня формирования компетенций у выпускников и т.д.

Структура ДПП в соответствии с пунктом 9 статьи 2 Федерального закона № 273-ФЗ включает:

- цель;
- планируемые результаты обучения;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей);
- организационно-педагогические условия;
- формы аттестации;
- оценочные материалы и иные компоненты.

Рассмотрим подходы к проектированию ДПП повышения квалификации (ПК) и ДПП профессиональной переподготовки (ПП).

В соответствии с требованиями Приказа Министерства образования и науки РФ № 499 от 01.07.2013 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» в структуре ДПП ПК должно быть представлено описание

перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.

Структура ДПП ПК должна иметь вид:

- 1) цель реализации образовательной программы;
- 2) планируемые результаты обучения, включая описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации образовательной программы;
- 3) содержание программы, включающее: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (учебно-тематический план);
- 4) формы аттестации и оценочные материалы;
- 5) организационно-педагогические условия;
- 6) компоненты, определяемые разработчиком образовательной программы самостоятельно.

В случае необходимости, особенно при реализации краткосрочных ДПП ПК, разделы могут быть объединены при условии отражения информации в соответствии с требованиями Пункта 9 статьи 2 Федерального закона № 273-ФЗ.

Формирование разделов ДПП ПК:

*1) Формирование раздела «Цель реализации образовательной программы».*

Целью реализации ДПП ПК является осуществление образовательной деятельности, направленной на совершенствование и получение новой компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации.

Квалификация, в рамках которой осуществляется повышение квалификации, определяется действующим профессиональным стандартом, что должно быть отражено в образовательной программе.

*2) Формирование раздела образовательной программы «Планируемые результаты обучения, включая описание перечня профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации программы».*

В профессиональных стандартах компетенции в явном виде не выражены, поэтому формализация компетенций осуществляется на основе анализа трудовых функций, представленных в разделах «II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)» и «III. Характеристика обобщенных трудовых функций», подразделах «Необходимые знания», «Необходимые умения» профессионального стандарта.

Любые общие компетенции в программах дополнительного профессионального образования приобретают профессионально-прикладное содержание как сложные прикладные умения или профессиональные компетенции. Поэтому в контексте результатов обучения целесообразно определять профессиональные компетенции в качестве целевых ориентиров ДПП. Профессиональные компетенции определяются путем декомпозиции (конкретизации, дробления) обобщенных трудовых функций, описанных в ПС. В случае простых обобщенных трудовых функций декомпозиция бывает невозможной, тогда данная трудовая функция трансформируется в одну профессиональную компетенцию. В

большинстве случаев каждая обобщенная трудовая функция в зависимости от сложности «раскладывается» на несколько (как правило, не более 5-7) профессиональных компетенций, в основе которых лежат конкретные трудовые функции.

Наименование профессиональной компетенции осуществляется при формулировке ответа на вопрос: «Что выполняет работник в рамках данной обобщенной трудовой функции в своей профессиональной деятельности?» Действия (функции), заложенные в основание выделения профессиональных компетенций, должны быть относительно самостоятельными и законченными.

Для формулировки компетенции обычно употребляются глаголы в неопределенной форме. Это позволяет подчеркнуть и «удержать» ориентацию на результат деятельности. В первой части формулировки обычно описывается действие или действия (используется глагол). Затем указывается объект действий. Для этого обычно употребляются существительные, которые могут поясняться прилагательными, причастиями и т.п., играющими роль дополнения или определения. Далее, если это необходимо, следует описание контекста, в котором осуществляется действие.

При определении перечня компетенций необходимо исходить из того, что они должны обладать перечисленными ниже характеристиками. Компетенции являются интегративными, т.е. объединяющими в себе различные частные результаты образования. Структура всякой компетенции сложна и включает в себя не только традиционные результаты образования – знания, умения, навыки, но и ситуационный компонент (готовность человека на основе ранее полученного опыта мобилизовать в конкретной ситуации необходимые знания, умения, навыки, а также внешние ресурсы).

Компетенции отражают социальный образовательный заказ. При этом речь идет не о субъективном образовательном заказе, связанным с индивидуальными образовательными потребностями обучающихся или с идеологическими требованиями к результатам образования (как это было характерно для советского периода), а об объективном компоненте социального образователь-

ного заказа, связанном с потребностями и ожиданиями сферы труда (работодателя). Этот компонент образовательного заказа также подвержен изменениям, но они носят эволюционный характер и подчиняются объективным закономерностям социального развития. Заказной характер компетенций, как результатов образования определяет механизм их определения и формулирования – путем согласования интересов и возможностей представителей профессиональной сферы, с одной стороны, и представителей сферы образования – с другой.

Компетенции являются диагностическими, т.е. факт и степень их сформированности у обучаемого могут быть объективно, на основе определенных признаков-дескрипторов, диагностированы (зафиксированы). Благодаря этому факт и степень достижения компетенций могут быть стандартизованы, а сами компетенции могут выступать основой профессиональных и образовательных стандартов. Этим компетенции отличаются от такого традиционного результата образования, как личные качества. Так, например, формирование очень значимого для профессиональной сферы личного качества «трудолюбие» может быть поставлено как цель, но при этом достижение данной цели не может быть четко и объективно диагностировано.

При формировании перечня профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации программы, должны быть сформулированы количественные или качественные критерии для оценки уровня формирования этих компетенций.

Критерии для оценки уровня формирования этих компетенций определяются разработчиком программы самостоятельно с учетом приказа Минтруда России от 12.04.2013 №148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов».

Планируемые результаты обучения в ДПП ПК, которая разрабатывается на основе соответствующего действующего профессионального стандарта, формируются на основе знаний, умений, опыта необходимых для выполнения трудовых функций. Описание знаний и умений приведено в соответствующих разделах профессиональных стандартов.

3) *Формирование раздела образовательной программы «Содержание программы».*

Данный раздел включает: учебный план, календарный учебный график, рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (учебно-тематический план).

Учебный план ДПП ПК определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, стажировок и иных видов учебной деятельности обучающихся, а также указание видов аттестации.

Для определения трудоемкости освоения ДПП ПК может применяться система зачетных единиц. Количество зачетных единиц устанавливается организацией. Формы обучения и сроки освоения дополнительной профессиональной программы определяются образовательной программой и договором об образовании. Срок освоения дополнительной профессиональной программы должен обеспечивать возможность достижения планируемых результатов и получение новой компетенции (квалификации), заявленных в программе. При этом минимально допустимый срок освоения программ повышения квалификации не может быть менее 16 часов.

Календарный график отражает периоды проведения теоретических занятий, практик, стажировок, процедур промежуточной и итоговой аттестаций и т.д. Календарный учебный график может быть представлен в виде расписания занятий при условии, что это определено внутренними актами организации.

Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), а также практик и стажировок определяют дисциплинарное содержание ДПП ПК. Рабочие программы разрабатываются в виде учебных программ (учебно-тематических планов) по дисциплинам, стажировкам, практикам и т.д.

В содержании рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик и стажировок должны быть отражены получаемые знания, умения и опыт, необходимые для выполнения трудовых функций, приведенные в соответствующих разделах профессиональных стандартов.

В рабочих программах учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), а также практик и стажировок указывается логическая связь между результатами обучения и развиваемыми компетенциями.

Необходимо отметить, что при реализации ДПП может применяться форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов.

Для реализации модульного принципа построения содержания образования рекомендуется использовать дидактическую единицу «профессиональный модуль», который является частью программы профессионального образования (обучения), предусматривающей подготовку обучающихся к осуществлению определенной совокупности трудовых функций (обобщенной трудовой функции в ПС), имеющих самостоятельное значение для трудового процесса. Данная дидактическая единица используется в ФГОС СПО и нацелена на формирование вида профессиональной деятельности, который описан в ПС как обобщенная трудовая функция.

Каждый профессиональный модуль состоит из разделов, характеризующихся логической завершенностью и направленных на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций.

Раздел профессионального модуля может состоять:

- 1) из междисциплинарного курса или его части (если практика по модулю проходит концентрированно);
- 2) из междисциплинарного курса или его части в сочетании с практикой (если практика по модулю проходит рассредоточено).

Профессиональный модуль, как дидактическая единица программы повышения квалификации имеет многофункциональное значение и может быть частью основной профессиональной образовательной программы или самостоятельной программой профессиональной переподготовки с обязательной процедурой сертификации квалификации выпускника по ее окончании.

При реализации краткосрочных ДПП ПК содержание документов раздела «Содержание программы» может объединяться в единый документ при условии отражения информации в соответствии с требованиями пункта 9 статьи 2 Федерального закона № 273-ФЗ.

*4) Формирование раздела образовательной программы «Формы аттестации и оценочные материалы».*

В разделе дается описание процедуры итоговой аттестации (при наличии промежуточной) и используемых контрольно-измерительных материалов (письменная или устная форма экзамена, собеседование, тестирование, подготовка реферата и т.д.). В образовательной программе представляется перечень вопросов, выносимых на аттестацию в форме зачета, экзамена, собеседования или тестирования, рекомендуемые темы рефератов.

*5) Формирование раздела образовательной программы «Организационно-педагогические условия».*

Данный раздел описывает документированные процедуры, отражающие специфику организационных действий и педагогических условий, направленных на достижение целей ДПП ПК и планируемых результатов обучения. В разделе должна быть представлена информация об учебно-методическом обеспечении программы, материально-технических условиях реализации программы, возможных особых требованиях к уровню квалификации поступающего на обучение, особенности реализации программы в зависимости от форм обучения и образовательных технологий и т.д.

## **2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЕРОВ СТАНОЧНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

В настоящей главе представлена структурно-функциональная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях машиностроительного предприятия ООО «Уральский дизель-моторный завод». Структура и содержание модели, построенной на основе системно-деятельностного и контекстного подходов, дает представление о формировании образовательной среды и содержании повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ. В логической последовательности раскрыто содержание основных блоков структурно-функциональной модели формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ: целевого, методологического, содержательного, деятельностного, оценочного, результативного. Разработаны организационно-педагогические условия реализации данной модели для повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии ООО «Уральский дизель-моторный завод».

Глава содержит подробное описание опытно-поисковой работы по проверке гипотезы данного исследования и определения эффективности реализации данной модели формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии. В рамках опытно-поисковой работы показаны особенности реализации организационно-педагогических условий, выявленных в ходе исследования.

Результаты исследования представлены на примере повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии ООО «Уральский дизель-моторный завод».

## **2.1 Разработка структурно-функциональной модели формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ**

Ввиду того, что повышение квалификации контролеров на ООО «Уральский дизель-моторный завод» является процессом необходимым, были разработаны организационно-педагогические условия, необходимые для проведения повышения квалификации данных сотрудников в условиях предприятия.

Организация процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях предприятия предполагает создания некоего образа – модели. Модель в данном случае служит ориентиром, как для самого слушателя в процессе обучения, так и для предприятия, проводящего данное обучение. Как система требований к специалисту, модель позволяет предвидеть цели, подобрать средства и методы профессиональной подготовки, установить критерии оценки сформированности трудовых действий, необходимых знаний и умений для соответствия контролеров профессиональному стандарту «Специалист по контролю качества механосборочного производства».

Модель (от лат. *modulus* – мера, образец) – 1) схема, изображение или описание какого-либо явления или процесса в природе, обществе; 2) аналог определенного фрагмента природной или социальной реальности [12].

В словаре по педагогике модель обозначена, как искусственно созданный объект в виде схемы, таблицы, чертежа и т. п., который, будучи аналогичен исследуемому объекту, отображает и воспроизводит в более простом, уменьшенном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами исследуемого объекта [13].

Построение модели – один из наиболее эффективных способов научного познания действительности, состоящий из отображения и воспроизведения изучаемого объекта с помощью какой-либо системы.

С точки зрения характера воспроизводимых связей выделяются различные виды моделей: структурная, функциональная, смешанная [14].

Структурная модель – модель, имитирующая внутреннюю организацию оригинала, его структуру. Особенностью этих моделей является их меньшая «привязанность» к оригиналу, что создает возможность построения моделей самых различных уровней абстрактности и обобщенности.

Функциональная модель – модель, которая имитирует функцию оригинала. Широкое и все более распространенное применение подобных моделей в научных исследованиях объясняется тем, что функция как способ поведения является одной из существенных характеристик системы.

Смешанная модель – модель, сочетающая в себе те или иные признаки других моделей. Объединение двух моделей (структурной и функциональной) принято называть структурно-функциональной.

Структурно-функциональная модель использована нами при разработке содержания и структуры повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях предприятия.

Модель принимается как эталонный образец, который должен быть достигнут при реализации повышения квалификации специалистов по контролю качества. При этом модель подготовки контролеров станочных и слесарных работ должна отражать требования профессионального стандарта.

Модель также должна соответствовать определенным требованиям.

Во-первых, она должна обеспечивать максимальное соответствие между формируемой и практической деятельностью контролеров ОТК.

Во-вторых, модель должна быть динамичной. Под этим критерием понимается способность соответствовать изменениям производственных технологий и требованиям профессионального стандарта и работодателя.

В-третьих, модель должна носить опережающий характер. Она должна определять и предвидеть, как ближайшие, так и долгосрочные перспективы в повышении квалификации контролеров станочных и слесарных работ.

Структурно-функциональная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях предприятия должна отражать необходимые знания,

умения, формируемые трудовые действия для дальнейшего их диагностирования. В свою очередь, наличие диагностируемых требований обеспечит контроль качества подготовки контролеров ОТК на предприятии и формирование необходимых знаний, умений и трудовых действий.

При организации внутрифирменного обучения, наравне с ориентацией на имеющийся опыт и перспективы технического и социального прогресса, очевиден приоритет требований профессионального стандарта. Важнейшим фактором при этом является определение содержания теоретической и практической частей обучения. С учетом передовых тенденций перехода к деятельностному и системному обучению такое содержание лучше отбирать на основе требований профессионального стандарта «Специалист по контролю качества механосборочного производства», обеспечивая этим условия для формирования у контролеров станочных и слесарных работ требуемых знаний, умений и трудовых действий.

Контекстный подход предполагает проектирование и реализацию комплекта практических занятий, ориентированных на реальные производственные ситуации, в результате решения которых у слушателей будут сформированы необходимые знания, умения и трудовые действия, требуемые профессиональным стандартом. Настоящий подход подразумевает создание педагогических условий, позволяющих трансформировать учебную деятельность обучаемых в профессиональную со сменой соответствующих необходимых целей, действий, средств и результатов обучения.

В разработанной структурно-функциональной модели формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ представленной на рис. 1 заложены все преимущества взаимодействия системно-деятельностного и контекстного подходов.

Понимая значимость и важную роль всех блоков модели повышения квалификации контролеров ОТК, дадим краткую характеристику каждого.

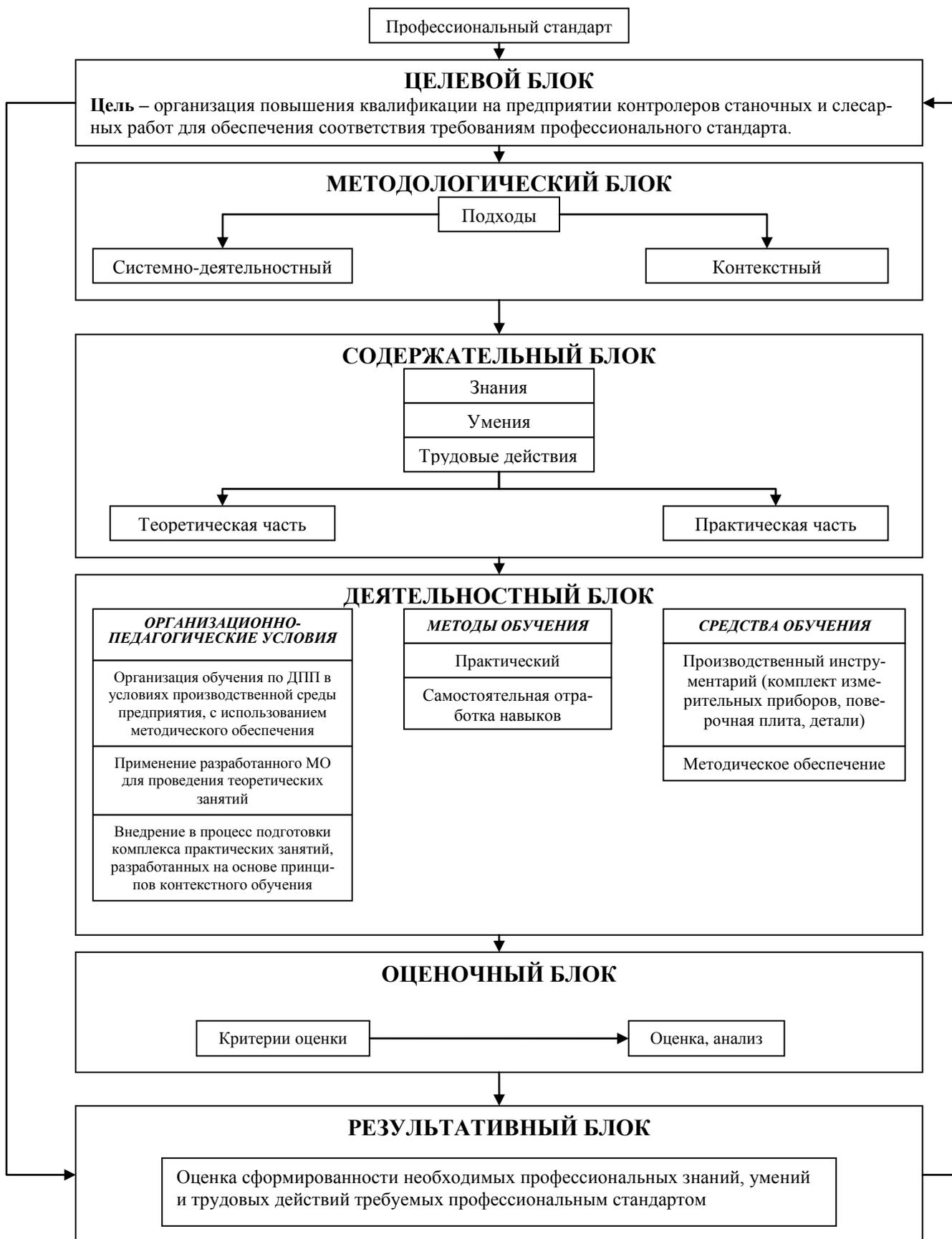


Рис. 1 – Структурно-функциональная модель процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ

**Целевой блок** модели включает в себя цель, которая в свою очередь формирует задачи для соответствия контролеров профессиональному стандарту.

Определение целей изучаемой педагогической деятельности основывается на принципе диалектического единства деятельности, сознания и личности [15].

Цели корпоративного образования контролеров ОТК сформулированы в такой последовательности [16]:

- заказ рынка труда на конкретный социальный идеал личности человека, как гражданина и профессионала;
- цели образовательной программы;
- педагогические цели, реализующиеся на занятиях ежедневно.

С точки зрения В. В. Кузнецова, важнейшим критерием для достижения цели повышения квалификации и подготовки сотрудников на предприятии является практическое обучение, т. е. обучение на рабочем месте сотрудника, а оценка уровня выполнения поставленных задач осуществляется по выявленному результату, который часто гораздо выше идеальной цели [17].

Целевой блок выполняет функции целеполагания и прогностическую. Целеполагание базируется на целостности процесса повышения квалификации работников предприятия и предполагает постановку целей и задач, выполнение которых реально при плодотворной работе над реализацией педагогических условий, обеспечивающих этот процесс, а также координацию и регулирование процесса повышения квалификации специалистов в ходе их обучения.

Прогностическая функция основывается на прогнозировании результатов процесса обучения контролеров, в успешности формирования профессиональных знаний, умений и необходимых трудовых действий.

**Методологический блок** структурно-функциональной модели отражает в себе исходные теоретические положения по отношению к проектированию процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ. В данном блоке происходит определение основных методологических подходов к повышению квалификации контролеров, развитие и конкретизация каждого из таких подходов в повышении квалификации обучаемых, а также изложение ус-

ловий реализации каждого из данных методологических подходов при внутри-фирменном обучении.

Перед тем, как рассмотреть выделенные нами подходы к повышению квалификации контролеров станочных и слесарных работ в условиях предприятия, дадим определение понятиям «принцип» и «условия».

Существует несколько толкований слова «принцип» (от лат. *prīncipiūm* – основа, начало):

- 1) как первоначально руководящая идея, основное правило поведения [18, 19];
- 2) как основное начало, на котором построено что-либо (научная система, теория, политика, устройство и т. д.) [20];
- 3) основание некоторой совокупности фактов или знаний, исходный пункт объяснения или руководства к действиям [21];
- 4) как установленные, общепринятые, широко распространенные правила хозяйственных действий и свойства экономических процессов [22].

Рассмотрим определение понятия «условия». Обратимся к Толковому словарю русского языка, написанного Д. Н. Ушаковым:

- 1) уговор, соглашение о чем-нибудь между двумя или несколькими лицами;
- 2) официальный договор;
- 3) требование, предложение одной договаривающейся стороны, принимаемое или отвергаемое другой стороной;
- 4) правила, установленные для той или иной области жизни, деятельности;
- 5) обстановка для какой-нибудь деятельности;
- 6) положения, лежащие в основе чего-нибудь, определяющие что-нибудь [20].

Под условиями учебной деятельности понимается совокупность внешних обстоятельств, в которых протекает данная деятельность, и обстоятельств жизнедеятельности ее субъекта. И то и другое рассматривается как факторы, способ-

ствующие или препятствующие положительному прохождению учебной деятельности [23].

Исходя из предмета научно-исследовательской работы будем придерживаться толкования, предложенного В. И. Андреевым: педагогические условия представляют собой результат целенаправленного отбора, конструирования и применения элементов содержания, методов (приемов), а также организационных форм обучения для достижения образовательных целей [24].

Внеся понимания в сущность понятий «принцип» и «условия», перейдем к рассмотрению подходов, отталкиваясь от которых будем устанавливать принципы и условия реализации структурно-функциональной модели.

В методологическом блоке структурно-функциональной модели повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ используются системно-деятельностный и контекстный подходы.

Применение системно-деятельностного подхода означает, что процесс обучения организован так, что в главное место в нем отводится активной и разносторонней, в максимальной степени самостоятельной познавательной деятельности обучающегося. В дополнительной профессиональной программе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ процесс обучения смоделирован так, что на практических занятиях моделируются ситуации, которые возникают на данном предприятии в процессе работы этих сотрудников. Самостоятельное решение таких ситуаций на практических занятиях и будет являться самостоятельной познавательной деятельностью обучаемых. Ключевыми моментами системно-деятельностного подхода является постепенный уход от информационного репродуктивного знания к знанию действия [49].

Контекстный подход подразумевает разработку и реализацию в различных формах деятельности обучающихся системы учебных заданий и ситуаций, ориентированных на их профессиональную деятельность и отражающих сущность и содержание необходимых трудовых действий, знаний и умений требуемых профессиональным стандартом. Учебная деятельность ориентируется на будущую профессиональную деятельность. Контекстный подход предполагает создание

педагогических условий, помогающих модифицировать учебную деятельность в профессиональную с заменой соответствующих потребностей и мотивов, действий, целей, средств и результатов обучения.

*Содержательный блок* показывает смысловую нагрузку учебного процесса повышения квалификации контролеров, в процессе которой у них происходит формирование необходимых знаний, умений и трудовых действий, требуемых профессиональным стандартом. Этот блок состоит из теоретической и практической частей и определяет объем и структуру дополнительной профессиональной программы обучения, что позволяет на заданном уровне сформировать необходимые составляющие трудовой функции «контроль качества заготовок и изделий в механосборочном производстве». Содержательный блок формирует устойчивый и целенаправленный характер процесса повышения квалификации контролера станочных и слесарных работ и выступает как система.

Содержательный блок имеет связь с каждым из блоков структурно-функциональной модели и содержит структурированное содержание программы дополнительного профессионального образования в виде необходимых профессиональных трудовых знаний, умений и действий в процессе обучения. Функции содержательного блока: выделение составляющих профессиональных и профильно-специализированных знаний и умений, составляющих трудовые функции и обеспечивающих повышение квалификации контролеров ОТК в условиях учебного центра на предприятии; определение разделов дисциплин программы дополнительной профессиональной подготовки по повышению квалификации контролеров станочных и слесарных работ.

*Деятельностный блок* имеет связь с целевым, методологическим, содержательным, оценочным и результативным блоками и обеспечивает формирование у слушателей способности к выполнению необходимой обобщенной трудовой функции через приобретенные трудовые знания, умения и действия, получаемые при выполнении заданий на практических занятиях. Этот блок включает этапы формирования профессиональных компетенций, комплекс методов,

средств обучения и форм и выполняет следующие функции: организационную и формирующую.

Под организационной функцией понимается организация процесса повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ в соответствии с поставленными целями и выбранными подходами, определяющими выбор методов, форм и средств обучения, адекватных установленным целям обучения. Под формирующей функцией понимается приобретение обучаемым необходимых составляющих обобщенной трудовой функции, а именно профессиональных знаний, умений и трудовых действий необходимых для выполнения профессиональной деятельности работника. Формирующая функция реализуется в процессе деятельности слушателя на практических занятиях.

Эффективность обучения во многом зависит от созданных условий для его проведения. В рамках данной научно-исследовательской работы под организационно-педагогическими условиями понимаются совокупность взаимосвязанных мер, направленных на создание благоприятной обстановки и способствующих успешности формирования у контролеров ОТК необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий в процессе прохождения программы дополнительной профессиональной подготовки. По мнению А. М. Новикова существует несколько групп условий, которые могут быть инвариантными для любого вида деятельности [25]. Среди них важными для данного исследования являются материально-технические, научно-методические и организационные условия.

Для выявления организационно-педагогических условий были выявлены факторы, влияющие на формирование необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий, заложенных в трудовой функции профессионального стандарта специалиста по контролю качества механосборочного производства:

- 1) проведение практических занятий программы повышения квалификации на рабочем месте контролера станочных и слесарных работ;

2) моделирование конкретных производственных ситуаций из деятельности предприятия в практической части дополнительной профессиональной программы;

3) специфика и содержание программы, в основе которой лежит производственное обучение;

4) оценка сформированности необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий, после прохождения программы дополнительной профессиональной подготовки контролеров станочных и слесарных работ.

Перечисленные факторы являются предпосылками и выступают детерминантами процесса разработки конкретных организационно-педагогических условий, способствующих успешности формирования необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий.

Будем считать, что процесс формирования необходимых требований, прописанных в профессиональном стандарте специалиста по контролю качества механосборочного производства, будет наиболее успешным при выполнении следующего комплекса организационно-педагогических условий:

1) организация обучения по дополнительной профессиональной программе в условиях производственной среды конкретного предприятия, насыщенной методическим и материально-техническим обеспечением, позволяющим передать предметное и социальное содержание профессиональной деятельности и системы профессиональных отношений;

2) разработка методического обеспечения для проведения теоретических занятий;

3) внедрение в процесс подготовки комплекса практических заданий, подбираемых с учетом контекстного подхода, благоприятно влияющих на развитие необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий.

4) разработка и проведение входного и итогового тестирования для оценки сформированности необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий у обучаемых.

Ученые А.А. Вербицкий и О.Г. Ларионова считают, что достижение целостного становления профессиональных компетенций специалиста только за счет изменения в методических материалах отдельной дисциплины невозможно. Эффективность обучения специалиста будет гораздо выше, если в нескольких дисциплинах программы будет внедрена целостная система методических компонентов технологии контекстного обучения. При этом процесс повышения квалификации должен быть направлен не только на развитие базовых компетенций для выполнения нормативной деятельности, но и на развитие необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий, заложенных в трудовой функции профессионального стандарта [26].

Формирование у контролеров необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий, заложенных в профессиональном стандарте разделим на следующие этапы:

1. *Актуализация* имеющихся знаний и опыта слушателей. На этапе изучения дисциплины «Технология технических измерений» происходит повторение ранее изученных приемов, технологий и методов измерения различными средствами измерения, как универсальными, так и специальными. Осуществляется разбор ошибок, вызванных многолетним опытом без наличия соответствующей подготовки. При изучении дисциплины «Контроль параметров типовых соединений» происходит закрепление ранее полученных умений производить такие операции, как контроль отклонений формы и расположения поверхностей, контроль шероховатости поверхностей, измерение и контроль параметров резьбовых поверхностей, контроль параметров шпоночных и шлицевых соединений и измерение параметров зубчатых колес.

В процессе изучения дисциплин «Технология технических измерений» и «Контроль параметров типовых соединений» необходимо актуализировать ранее полученные профессиональные знания и умения, приобретенные при получении среднего профессионального образования, пробудить мотивы к получению новых знаний, которыми контролеры ОТК не владели ранее, и применять эти знания в условиях трудовой деятельности на предприятии.

2. *Развитие* профессиональных знаний, умений и трудовых действий, заложенных в трудовой функции профессионального стандарта. На этапе развития в процессе практической деятельности по дисциплине «Практическое обучение» преподаватель опирается на требования профессионального стандарта и моделирует конкретные ситуации, которые ежедневно происходят на предприятии в работе контролеров станочных и слесарных работ.

Для реализации данного этапа, при прохождении дисциплины «Практическое обучение» необходимо создавать для обучаемых максимально приближенные, отчасти проблемные ситуации, возникающие на производстве. Делается это для того, чтобы контролер учился применять свои профессиональные знания, умения и навыки, а также был готов решать с их помощью производственные ситуации, возникающие в его работе.

Этап развития контролера строится на базе уже полученных им профессиональных знаний и умений на базе среднего профессионального образования. Особенность этого этапа заключается в том, что задачи на занятиях носят в большинстве своем характер квазипрофессиональной деятельности, формы подготовки приближены к профессиональной деятельности специалиста [35].

Очень важным на данном этапе является создание условий для развития способности к самостоятельному решению производственных задач, а это может быть реализовано в процессе работы слушателя с минимальным вмешательством педагога. Для определения успешности повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ, выявления проблем при прохождении дополнительной профессиональной программы повышения квалификации необходимо проводить мониторинг знаний и умений слушателей после прохождения каждой из дисциплин по оценочным показателям. Наилучшая модель образования для этого этапа профессиональной подготовки специалистов – контекстная.

3. *Оценка и самооценка* собственных профессиональных способностей, навыков, умений и готовности к выполнению трудовых функций. Этап является неотъемлемым для формирования у слушателей необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий. По завершению обучения каждой из

дисциплин слушатель заполняет карту анализа (прил. Г), в которой производится самооценка освоения изученного материала, также эту карту заполняет преподаватель, он отражает как он видит уровень освоения изученного материала слушателем, а также сторонний эксперт, например контрольный мастер тоже заполняет карту анализа. Проставив баллы оценки знаний, производится вычисление среднего балла и определяется уровень сформированности знаний обучаемого по данной дисциплине.

В процессе обучения контролеров станочных и слесарных работ по программе дополнительной профессиональной подготовки, а именно в процессе изучения дисциплины «Практическое обучение» используются следующие формы организации занятий: обучение в цехе на рабочем месте контролера, моделирование конкретных производственных ситуаций на практических занятиях [31]. По прохождению каждой из дисциплин слушатели сдают итоговый экзамен и заполняют карту анализа.

Для реализации модели в качестве средств обучения применяются производственный инструментарий и учебно-методический комплекс, состоящий из совокупности взаимосвязанных по дидактическим целям и задачам повышения квалификации контролеров ОТК, учебно-методических материалов, разработанных с учетом требований педагогики и профессионального стандарта.

**Оценочный блок** включает в себя критерии и уровни оценки сформированности необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий у обучаемых для их профессиональной деятельности. Он включает процедуру диагностики и мониторинга, реализуемую через систему критериев и показателей, позволяющих произвести оценку уровня сформированности профессиональных знаний, умений и навыков. Этот блок выполняет диагностическую, оценочную, анализирующую функции. Диагностическая функция заключается в процессе диагностики составляющих формирования у слушателей необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий для профессиональной деятельности и реализуется на всех этапах профессиональной подготовки, обеспечивая тем самым возможность проведения мониторинга и корректировки про-

цесса обучения. Оценочная функция состоит в сопоставлении полученных результатов с выявленными ранее и выявления эффективности обучения. Анализирующая функция заключается в выявлении факторов и затруднений, определении способов коррекции, обеспечивающих повышение уровня сформированности у обучающихся необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий для их профессиональной деятельности.

**Результативный блок** модели определяет успешность реализации предлагаемой модели и связан с разработкой ожидаемых результатов формирования у контролеров необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий.

Таким образом, структурно-функциональная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на основе тесной взаимосвязи теоретической подготовки и квазипрофессиональной практической деятельности способствует развитию необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий и отражает соответствие обучаемого профессиональному стандарту. Предложенная модель является педагогической системой, которой присущи все системные признаки: целостность и согласованность, наличие структурных компонентов, наличие взаимосвязи между компонентами системы и образовательным пространством, иерархичность, наличие системообразующего фактора, множественность описания. Модель основывается на применении системно-деятельностного и контекстного подходов [38].

В целом модель, как система учитывает принципы дополнительного профессионального образования, характеризуется этапностью формирования необходимых профессиональных знаний, умений и трудовых действий у слушателей для выполнения их профессиональной деятельности.

## **2.2 Организационно-педагогические условия повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии**

### **2.2.1 Разработка методического обеспечения организации повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии**

Разработка конкретного методического обеспечения связана с необходимостью сформировать единый подход к процессу повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ. Необходимо наполнить образовательный процесс требуемым методическим обеспечением, с помощью которого можно было бы производить повышение квалификации контролеров на предприятии.

На первом этапе было принято решение разработать дополнительную профессиональную программу повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ, с минимальным отрывом их от профессиональной деятельности. Для разработки программы предприятие ООО «Уральский дизель-моторный завод» обратилось в ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет». Программа должна была содержать минимум теоретического материала и максимум практических занятий, т. к. контролеры уже имеют базу знаний среднего профессионального образования и нуждаются лишь в ее актуализации. Совместно со специалистом из ФГАОУ ВО «РГППУ» была разработана программа повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ объемом 72 часа (прил. А), а также комплект лабораторных работ с применением технологии контекстного обучения (прил. Б).

На следующем этапе нужно было разработать методическое обеспечение для данной программы и оценочные средства. Было принято решение разработать сборник методических материалов в бумажном варианте (прил. И). Сборник методических материалов должен содержать теоретические материалы по всем темам заложенным в разработанной программе. Для оценки формирования у контролеров станочных и слесарных работ необходимых профессиональных знаний и умений требуемых профессиональным стандартом «Специалист

по контролю качества механосборочного производства» была разработана карта анализа (прил. К). Данные карты необходимо заполнять после прохождения каждого практического занятия программы. Карту заполняет сначала преподаватель, затем слушатель и сторонний эксперт (контрольный мастер), в карте проставляются оценочные баллы. После проставления оценочных баллов считается средний балл и определяется уровень формирования знаний и умений у слушателя.

При результате «Низкий» обучающемуся необходимо повторить практическую работу.

При результате «Базовый» преподаватель пишет рекомендации обучающемуся для корректировки определённых позиций.

При результате «Повышенный» уровень знаний обучаемого удовлетворяет требования преподавателя и дисциплина считается освоенной в полной мере.

### **2.3 Частная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ**

На основании общей модели обучения, в соответствии с условиями, разрабатываем частную модель процесса профессиональной подготовки для повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ. Согласно учебному плану дополнительной профессиональной программы «Технический контроль качества продукции машиностроения» слушатели программы проходят три дисциплины: «Технологии технических измерений», «Контроль параметров типовых соединений», «Практическое обучение».

Максимальное количество часов – 72ч.

Лекции – 28ч.

Практические занятия – 36ч

Частная модель строится из предположения, что подготовка повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ будет успешнее, если выполнить следующую последовательность:

- провести входное тестирование (прил. Г) среди контролёров для выявления текущего уровня сформированности знаний и умений;

- знакомим контролёров с графиком учебного процесса (прил. Ж) раздать контролёрам комплект методических указаний (прил. В) для актуализации теоретических знаний, необходимых для практических работ;

- по результатам входного тестирования выполнить отбор комплекса практических работ с применением контекстного подхода, то есть в процессе разработки содержания работ учесть конкретные практические ситуации, с которыми сталкиваются контролёры в процессе работы на данном предприятии;

- провести практические работы среди контролёров (прил. Б);

- провести итоговое тестирование (прил. Д) среди контролёров для выявления результатов эксперимента, а именно уровня сформированности знаний и умений.

Практические занятия для контролёров проходят согласно учебному графику (прил. Ж) по 2-4 часа в день в зависимости от практической работы, в течение рабочей недели, по результатам обучения каждый из контролёров проходит итоговое тестирование для определения уровня сформированности профессиональных знаний и умений по результатам обучения.

Содержание рабочей программы отражает требования знаний и умений у слушателей в области контроля качества изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности универсальными и специальными средствами измерений и контроля.

Частная модель обучения, в рамках проведения практических занятий представлена на рисунке в приложении (прил. Е).

### **3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЁРОВ СТАНОЧНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

#### **3.1 Описание экспериментального исследования**

*Проблема эксперимента:* оценка эффективности применения технологии контекстного обучения для проведения практических работ по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ на предприятии.

*Объект экспериментального исследования:* комплекс практических работ с применением технологии контекстного обучения как средства формирования требуемых профессиональным стандартом знаний, умений и навыков у обучаемых (см. прил. Б).

*Предмет экспериментального исследования:* критерии оценки эффективности использования технологии контекстного обучения для проведения практических работ с целью формирования необходимых профессиональных знаний, умений и навыков у обучающихся.

*Цель эксперимента* – в проверке выдвинутой гипотезы: технологии контекстного обучения при проведении практических работ в рамках программы повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ, могут быть эффективным средством формирования профессиональных знаний, умений и навыков если: объектом реализации данных технологий является комплекс практических работ с применением данной технологии.

Эксперимент по внедрению модели повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ проводился в ООО «Уральский дизель-моторный завод», в отделе технического контроля.

Для проведения педагогического эксперимента была выбрана группа контролёров станочных и слесарных работ.

Характеристика группы: состоит из 12 контролёров отдела технического контроля. Для выявления текущего уровня сформированности знаний и умений проводится входное тестирование.

Входное тестирование включает в себя задания, которые представляют I, II, III уровни заданий (табл. ).

Таблица 1

Описание уровней заданий входного и итогового тестирования

Уровень	Число заданий	Количество баллов	Описание содержания заданий
1	2	3	4
I	7 заданий	7 баллов	Задания с выбором ответов из предложенных вариантов, содержательно представляющие вопросы по теории следующих тем: «Анализ чертежей деталей», «Использование средств измерений», «Контроль параметров типовых соединений», «Комплексные работы по контролю качества деталей после механической обработки».
II	7 заданий	14 баллов	Задания с выбором ответов из предложенных вариантов, содержательно представляющие практические задания (чтение элементов чертежа) следующих тем: «Анализ чертежей деталей», «Использование средств измерений», «Контроль параметров типовых соединений», «Комплексные работы по контролю качества деталей после механической обработки».

1	2	3	4
III	1 задание	5 баллов	Задание на проверку практических умений: грамотный подбор средств измерений (1 балл), правильное определение фактических размеров детали (1 балл), годность (в допуске размеров) оценивается в 1 балл, корректное заполнение технической документации (1 балл), правильная технология измерений (1 балл).

В используемой критериальной системе используем четыре уровня оценки формирования необходимых знаний и умений: высокий, повышенный, средний, низкий (табл. 2). Каждому уровню придаётся критериальная основа, присвоены баллы и процент выполнения работы.

Таблица 2

## Уровни формирования знаний и умений

Уровень формирования	Характеристика наблюдаемых результатов	Диапазон баллов	Диапазон процентов
1	2	3	4
Высокий	Слушатель демонстрирует высокий уровень владения трудовыми действиями, необходимыми умениями, необходимыми знаниями для высокого уровня показателя сформированности обобщенной трудовой функции 1.6.2 и 1.6.5.	21-26 б.	80-100%

1	2	3	4
Повышенный	Слушатель демонстрирует высокий уровень показателя сформированности обобщенных трудовых функций, но имеются недочёты в заполнении технической документации.	17-20б.	63-79%
Средний	Слушатель демонстрирует базовый уровень показателя сформированности обобщенных трудовых функций, не является уверенным пользователем средств измерений и допущены ошибки при статистической обработке результатов или при заполнении технической документации.	11-16 б.	42-62 %
Низкий	Слушатель не готов к выполнению следующей практической работы, дескрипторы обобщенной трудовой функции сформированы слабо. Множество ошибок при заполнении технической документации и при статистической обработке.	0-10 б.	Менее 41 %

Результаты входного тестирования обработаны и представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты обработки входного тестирования

Фамилии исследуемых	Число баллов	Процент качества	Уровень сформированности знаний и умений
Антипова	17	65%	повышенный
Бирюкова	12	46%	средний
Горлова	10	38%	низкий
Золотова	13	50%	средний
Костюкова	16	62%	средний
Кулигина	14	54%	средний
Левко	11	42%	средний
Меньшикова	15	58%	средний
Слугина	10	38%	низкий
Тюмисова	13	50%	средний
Хвостова	17	65%	повышенный
Хохлач	14	54%	средний

Для наглядности полученных результатов, представим их в виде диаграммы на рисунке 1.



Рис. 1 – Результаты входного тестирования

Анализируя полученные данные, отметим, что по результатам входного тестирования знания и умения контролёров сформированы на низком, среднем и повышенном уровне, представим в табличной (табл. 4) и графической форме на рисунке 2.

Таблица 4

Уровень сформированности знаний и умений

Уровень сформированности знаний и умений	Количество обучающихся	Процент обучающихся
низкий	2	17%
средний	8	67%
повышенный	2	17%
высокий	0	0%

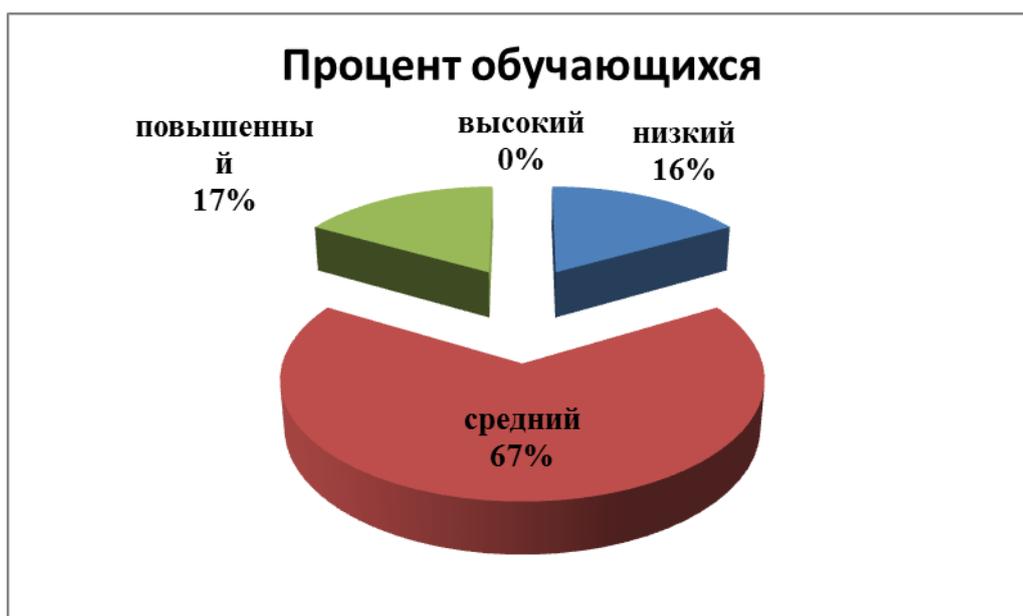


Рис. 2 – Процент сформированности знаний и умений по результатам входного тестирования

Дальнейший эксперимент проводился в формате проведения практических работ с обучающимися. Всего, было проведено 5 практических работ. Каждая из проверочных работ по изученной дисциплине оценивается при помощи карты анализа (прил. В).

Каждая карта имеет 4 предмета контроля: методика выполнения измерения, знание нормативной и методической документации (регламентирующей вопросы качества), выбор и технологически грамотное использование средств измерений, обработка результатов измерения. Проводится самооценка и оценка экспертов (преподаватель и специалист), баллы проставляются 0-8. Критерии выбора баллов указаны под таблицей карты анализа.

Рекомендации для обработки анализа:

1. Низкий: 0-2 балла
2. Средний: 3-4 балла
3. Базовый: 5-6 баллов
4. Повышенный: 7-8 баллов

Указания для обработки результатов:

При результате «Низкий» обучающемуся необходимо повторить практическую работу.

При результате «Средний» преподаватель пишет рекомендации обучающемуся для корректировки определённых позиций.

При результате «Базовый» преподаватель пишет рекомендации обучающемуся для корректировки определённых позиций.

При результате «Повышенный» считается, что необходимые знания и умения у обучающегося сформированы в полной мере.

Обратите внимание на позицию «Рекомендации экспертов по заполнению паспорта детали»: высокие отклики экспертов в данной графе позволяют судить о сформированной в полной мере трудовой функции «Контроль качества и испытания изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности», а именно трудового действия по оформлению документации по результатам контроля и испытаний.

Результат проведения комплекса практических работ для группы слушателей: мы наблюдаем динамику роста процента качества в среднем на 24%.

Следует отметить, что произошло повышение качества по следующим показателям: повышение знаний по методике выполнения измерения, знаний

нормативной и методической документации (регламентирующей вопросы качества). Слушатели грамотно выполняют выбор и технологии использования средств измерений и обработка результатов измерения. По качеству сформированности отдельных знаний и умений можно судить о сформированности трудовых функций у специалистов по контролю.

Информация, полученная от слушателей в ходе анализа практической работы, является необходимой преподавателя для того, чтобы профессионально оценить свою деятельность и оценить уровень сформированности отдельных знаний, умений и трудовых функций контролёра. Это позволит ему доказательно осуществить самооценку результатов, организации учебной деятельности слушателя, определить цели и задачи, пути и средства совершенствования образовательной деятельности.

После реализации курса практических работ было проведено итоговое тестирование (прил. Д). Характер заданий итогового тестирования совпадает с описанием входного (табл. 1).

Результаты итогового тестирования представлены в таблице 5.

Таблица 5

Результаты обработки итогового тестирования

Фамилии исследуемых	Число баллов	Процент качества	Уровень сформированности знаний и умений
Антипова	25	96%	высокий
Бирюкова	20	77%	повышенный
Горлова	16	62%	средний
Золотова	21	81%	высокий
Костюкова	20	77%	повышенный
Кулигина	21	81%	высокий
Левко	20	77%	повышенный
Меньшикова	19	73%	повышенный
Слугина	19	73%	повышенный
Тюмисова	22	85%	высокий
Хвостова	25	96%	высокий
Хохлач	19	73%	повышенный

Для наглядности полученных результатов, представим их в виде диаграммы (рис. 3).

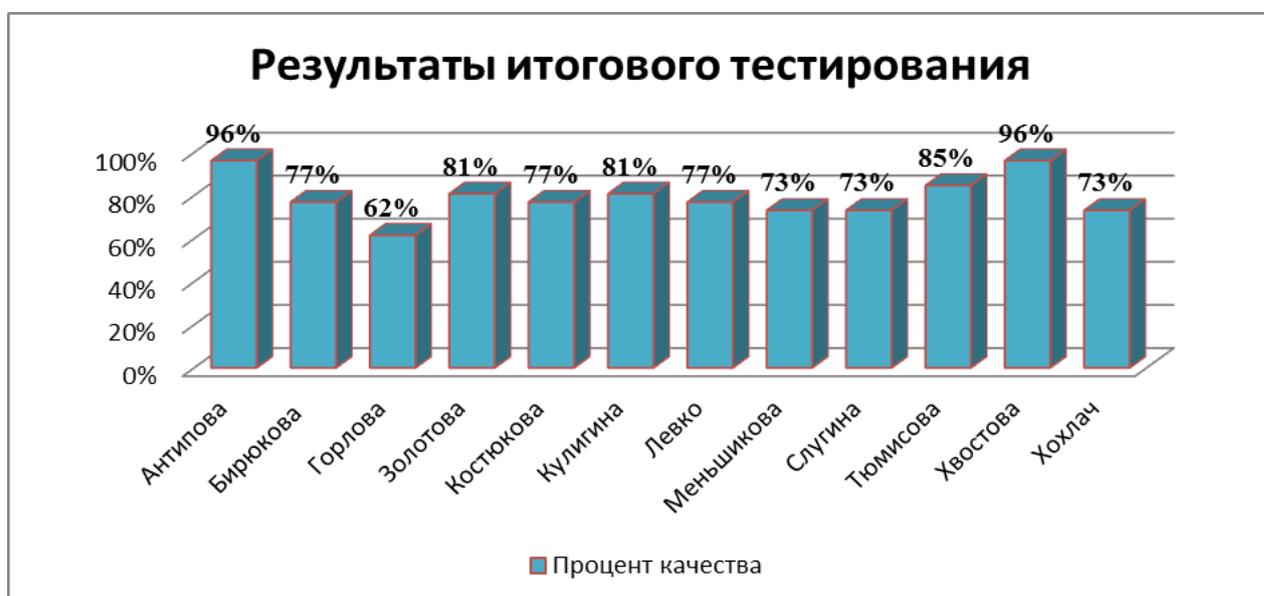


Рис. 3 – Результаты итогового тестирования

Анализируя полученные данные, отметим, что по результатам итогового тестирования знания и умения контролёров сформированы на среднем, повышенном и высоком уровне, представим в табличной и графической форме (табл. 6 и рис. 4).

Таблица 6

Уровень сформированности знаний и умений

Уровень сформированности знаний и умений	Количество обучающихся	Процент обучающихся
низкий	0	0%
средний	1	8%
повышенный	6	50%
высокий	5	42%

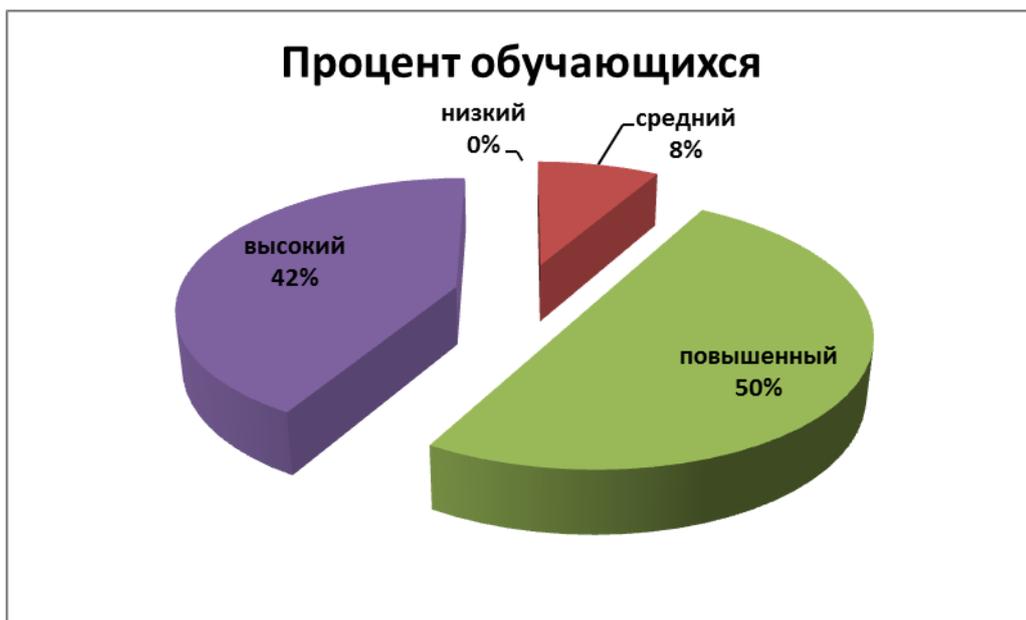


Рис. 4 – Процент сформированности знаний и умений по результатам итогового тестирования

Проведём сравнительный анализ входного и итогового тестирования результатов обучающихся, для этого представим информацию в графической наглядной форме (рис. 5).



Рис. 5 – Результаты сравнительного анализа входного и итогового тестирования

Анализируя полученный график результатов (рис. 5) можно увидеть, что уровень сформированности знаний и умений повысили все обучающиеся: не осталось ни одного обучающегося с низким уровнем сформированности, на среднем уровне сформированности остались лишь 8% обучающихся, вместо 67%. Произошло значительное возрастание количества обучающихся у которых сформированы знания и умения на повышенном уровне, прирост составил 33%. По результатам входного тестирования никто из группы исследуемых не продемонстрировал высокий уровень владениями знаниями и умениями, после прохождения курса практических работ с применением контекстного подхода обучения, число обучающихся в подгруппе с высоким уровнем компетенции возросло до 42%. Для проверки достоверности проведём экспертную оценку результатов исследования.

### **3.2 Экспертная оценка результатов педагогического исследования**

Представленная в предыдущем пункте описательная статистика результатов эксперимента позволяет представить результаты в компактном, информационном виде.

Для оценки достоверности результатов использовался критерий Пирсона  $\chi^2$ .

Перед началом расчетов, результаты эксперимента нужно перевести из шкалы отношений в порядковую, поэтому рассмотрим представление данных в порядковой шкале. Переход от шкалы отношений к порядковой шкале представлен в таблице 7.

В данном случае выделены четыре уровня знаний ( $C = 4$ ):

- низкий (число набранных баллов меньше либо равно 10);
- средний (число набранных баллов больше либо равно 11 и меньше, либо равно 16);
- повышенный (число набранных баллов больше либо равно 17 и меньше, либо равно 20);
- высокий (число набранных баллов больше 21 и меньше 26).

## Переход от шкалы отношений к порядковой шкале

Уровень знаний	Максимальное набранных баллов
Низкий	$\leq 10$
Средний	$(\geq 11) - (\leq 16)$
Повышенный	$(\geq 17) - (\leq 20)$
Высокий	$(\geq 21) - (\leq 26)$

На основании результатов экспертной оценки знаний и умений (см. табл. 4 и 6) заполняется таблица 8. В ней указываются количество обучающихся, которые в результате проведения входного и итогового тестирований получили соответствующие оценки.

Таблица 8

Баллы обучающихся после проведения входного и итогового тестирований

Уровень освоения	Входное тестирование	Итоговое тестирование
Низкий	2	0
Пороговый	8	1
Повышенный	2	6
Высокий	0	5

Далее составляется расчетную матрицу для определения значения статистики  $\chi^2$  (табл. 14), где:

- $n_1$  и  $n_2$  – объемы выборок после входного и итогового тестирования;
- $O_i$  – число студентов, получивших соответствующую оценку эксперта.

Расчетная матрица для определения значения статистики  $\chi^2$ 

Входное	$O_{1,1}=2$	$O_{1,2}=8$	$O_{1,3}=2$	$O_{1,4}=0$	$n_1=12$
Итоговое	$O_{2,1}=0$	$O_{2,2}=1$	$O_{2,3}=6$	$O_{2,4}=5$	$n_2=12$

На основании данных матрицы проверим нулевую гипотезу  $H_0$ , которая заключается в предположении, что вероятность того, что полученные результаты являются случайными, равна вероятности того, что они не случайны, т.е.  $P_1 = P_2$ . Альтернативной ей служит гипотеза  $H_1$  о том, что полученные результаты не являются случайными, т.е.  $P_1 \neq P_2$ .

Для проверки нулевой гипотезы рассчитаем по формуле значение статистики критерия  $\chi^2$

$$T_{\chi^2} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \times \sum_{i=1}^s \frac{(n_1 \cdot O_{2i} + n_2 \cdot O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}}$$

$$T_{\chi^2} = \frac{1}{12 \cdot 12} \left( \frac{(12 \cdot 2 - 12 \cdot 0)^2}{0+2} + \frac{(12 \cdot 8 - 12 \cdot 1)^2}{8+1} + \frac{(12 \cdot 6 - 12 \cdot 2)^2}{6+2} + \frac{(12 \cdot 5 - 12 \cdot 0)^2}{0+5} \right) = 14,4$$

В соответствии с таблицей критических значений статистик, имеющих распределение с числом степеней свободы равным  $C-1=3$ , для уровня значимости  $\alpha=0,05$   $T_{\text{крит}}=7,82$

Таблица 10

Критические значения критерия  $\chi^2$  для уровня значимости  $\alpha = 0.05$

$C-1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$T_{\chi^2_{0,05}}$	3,84	5,99	7,82	9,49	11,07	12,59	14,07	15,52	16,92

Поскольку  $T_{\chi^2} \text{набл} > T_{\chi^2} \text{кр}$  ( $14.4 > 7.82$ ), гипотеза  $H_0$  отвергается на уровне значимости  $\alpha=0,05$  и применяется альтернативная гипотеза  $H_1$ , т.е. полученные результаты не являются случайными на уровне достоверности 0,95.

Анализируя результаты проведенного эксперимента, можно увидеть преимущество частной модели применения контекстного подхода к практическим работам при повышении квалификации контролёров станочных и слесарных работ.

### **3.3 Выводы**

В ходе экспериментального исследования была апробирована структурно-функциональная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ на базе «Уральского дизель – моторного завода».

Проведённый анализ результатов обучения в ходе выполнения входного тестирования и итогового тестирования, показал положительную динамику сформированности уровня усвоения знаний и умений и подтвердил выдвинутую гипотезу.

Апробированная методика обучения также показала свою достоверность и перспективной ветвью развития видим открытие собственного учебного центра на предприятии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с поставленными перед выполнением данной работы задачами можно сделать следующие выводы:

1. Произведен анализ существующих подходов к обучению персонала на предприятии.

2. Разработана структурно-функциональная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ. На основе данной модели была разработана и реализована дополнительная профессиональная программа повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ на предприятии ООО «Уральский дизель-моторный завод».

3. Проведена разработка методического обеспечения для организации повышения квалификации контролеров ОТК на предприятии. Помимо дополнительной профессиональной программы, составленной с учетом требований профессионального стандарта, также был разработан учебно-методический материал содержащий теоретические сведения по данной программе и комплект практических заданий с использованием контекстного подхода, что позволяет моделировать в процессе обучения ситуации, максимально схожие с ситуациями происходящими ежедневно в процессе их профессиональной деятельности. Помимо этого, для оценки формирования профессиональных знаний и умений контролеров были разработаны карты анализа, заполняемые преподавателем, обучаемым и экспертом после изучения каждой дисциплины.

4. Выполнена разработка критериев оценки формирования знаний и умений у контролеров станочных и слесарных работ, а также произведена статистическая обработка полученных результатов. Результат проведения комплекса практических работ для группы слушателей: наблюдается положительная динамика роста процента качества выполнения работ.

Следует отметить, что произошло повышение качества по следующим показателям: повышение знаний по методике выполнения измерения, знаний нормативной и методической документации (регламентирующей вопросы каче-

ства). Слушатели грамотно выполняют выбор и технологии использования средств измерений и статистическую обработку результатов измерения. По качеству сформированности знаний и умений можно судить о сформированности трудовой функции у контролеров станочных и слесарных работ.

Таким образом, можно сделать обобщающий вывод, что внедряемая программа повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ уже сегодня является эффективной и позволяет сформировать у контролеров необходимые профессиональные знания и умения требуемые профессиональным стандартом.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреев В.И. Конкурентология: учебный курс для творческого саморазвития конкурентоспособности / В.И. Андреев. Казань: Изд-во “Центр инновационных технологий”, 2004.
2. Байденко В.И., Ван Зантворт Дж. Модернизация профессионального образования: современный этап. Изд. 2-е допол. и перераб. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2003. 674 с.
3. Вербицкий А.А., Ларионова О.Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании. Проблемы интеграции. М.: Логос, 2013.
4. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в системе дополнительного образования педагога / М.: Нижегородское образование, 2013.
5. Вербицкий А.А., Ильязова М.Д. Инварианты профессионализма: проблемы формирования: монография / А.А. Вербицкий, М.Д. Ильязова. – М.: Логос, 2014.
6. Ветров Ю., Клушина Н. Практико-ориентированный подход // Высшее образование в России. 2002. № 6.
7. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы // Консультант плюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/document>.
8. Гришанова Н.А. Компетентностный подход в обучении взрослых: материалы к третьему заседанию методологического семинара 28 сентября 2004 г. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 16 с.
9. Дмитренко Т.А. Профессионально-ориентированные технологии обучения в системе высшего педагогического образования: монография. Москва: МПГУ, 2000. 131 с.
10. Зеер Э.Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э. Зеер, Э. Сыманюк // Высшее образование в России. 2005. № 4. С. 23-30.

11. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003. № 5. С. 34.
12. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. М: Исследоват. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.
13. Ибрагимов Г.И. Сущность и ведущие принципы концентрированного обучения / Г. И. Ибрагимов, Е. М. Ибрагимова // Инновации в образовании. 2013.
14. Игнатова И.Б., Гричаникова И.А. Дуальное обучение как основа модернизации подготовки кадров в современном вузе искусств и культуры // Образование и общество. 2014. № 4. С. 25-30.
15. Игнатова И.Б., Покровская Е.А. Теоретические основы организации дуального обучения / И.Б. Игнатова, Е.А. Покровская // Теория и история культуры. 2016. № 3(62). С. 23-26.
16. Канаева Т.А., Профессиональное становление студентов СПО в контексте практико-ориентированных технологий // Современные исследования социальных проблем: электронный научный журнал. 2012. №1 2 (20).
17. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Словарь по педагогике. М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2005.
18. Корюкина О.А. Практико-ориентированный подход в подготовке специалистов // Социальная сеть работников образования. Режим доступа: <https://nsportal.ru>.
19. Кривоногова А.С. Формирование мотивации студентов к профессионально-педагогической деятельности в процессе освоения рабочей профессии: автореферат дис. канд. пед. наук: 13.00.08 / Российский государственный профессионально-педагогический университет. Екатеринбург, 2013. 28 с.
20. Кузнецов В.В. Профессиональное обучение рабочих и специалистов в условиях предприятия в кн.: Введение в профессионально-педагогическую специальность: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 2-е изд. / В. В. Кузнецов. М.: Издательский центр «Академия», 2013.

21. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность / А. Н. Леонтьев. М.: Политическая литература, 1975.
22. Махмутов М.И. Некоторые особенности проблемного обучения / М.И. Махмутов // Советская педагогика, 1970.
23. Махмутов М.И. Проблемное обучение. Вопросы теории. Москва: Педагогика, 1975.
24. Новиков А.М. Методология образования / Москва: Изд-во “ЭГВЕС”, 2006.
25. Новиков А. М. Основания педагогики / А. М. Новиков. Москва: Эгвес, 2013.
26. Новейший философский словарь / Сост. А. А. Грицанов. Мн.: Изд. В. М. Скакун, 1998.
27. Педагогика / Под ред. П.И. Пидкасистого. М.: Высшее образование, 2002.
28. Постановление Правительства РФ от 27 июня 2016 г. № 584.
29. Приказ «Об организации сбора заявок на участие в отборе инновационных площадок, осуществляющих деятельность в сфере образования по одному или нескольким направлениям в рамках инновационных проектов, выполняемых по заказу Министерства образования и науки Российской Федерации: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 24 февраля 2014 г. №137». Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/press/3988>.
30. Приказ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам: приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 года №499 (зарегистрирован Минюстом России от 20 августа 2013 года, регистрационный № 29444)» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_151143](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151143).
31. Приказ «О федеральных инновационных площадках: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 780 от 23 июля 2014 года». Режим доступа: <http://fip.kpmo.ru/fip/info/document.html>.

32. Проблемы и перспективы профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции. Омск, 22-23 апреля 2015 г. / БПОУ ОО «Сибирский профессиональный колледж». Омск: БПОУ ОО «СПК», 2015. 155 с.

33. Профессиональный стандарт 40.090 «Специалист по контролю качества механосборочного производства».

34. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. 6-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2014.

35. Родиков А.С. Некоторые аспекты профилизации образовательных.

36. Романов С.П. Развитие дуальной системы инженерно-педагогического образования в высшем учебном заведении: автореферат диссертация д-ра пед. наук. Нижний Новгород, 2008. 36 с.

37. Российский и международный опыт интеграции образования в национальную инновационную систему (на основе практико-ориентированного подхода) / О.В. Лайчук, Л.А. Николаева, Г.П. Старкова // European Social Science Journal. 2013. № 7 (35). С. 80-88.

38. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон. // Закон об образовании. Режим доступа: <http://zakon-obobrazovanii.ru>.

39. Рябов В.В., Фролов Ю.В. Компетентность как индикатор человеческого капитала: материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 45 с.

40. Савина Е.В. Компетентностный подход в профессиональном образовании // Образовательная среда сегодня: стратегия развития: материалы V Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 17 апреля 2016 г. Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. № 1(5). С. 249-252.

41. Сазанова Е.А. Особенности теории и технологии практико-ориентированного подхода при подготовке учителя: дис. канд. пед. наук / Томск, 2013.

42. Сальманович Л.В. Системно-деятельностный подход в образовательном процессе СПО // ИНФОУРОК.ру. Режим доступа: <https://infourok.ru/sistemnodeyatelnostniy-podhod-v-obrazovatelnom-processe-spo-1405307.html>.

43. Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе / В.В. Сериков, В.А. Болотов // Педагогика. 2003. № 10. С. 8-14.

44. Скакун В.А. Организация и методика профессионального обучения: учебное пособие / В.А. Скакун. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007.

45. Словарь-справочник по педагогике / Авт. сост. В.А. Мижериков; под общ. ред. П. И. Пидкасистого. М.: ТЦ Сфера, 2004.

46. Словарь-справочник по педагогике / Авт.-сост. В.А. Мижериков; под общ. ред. П. И. Пикасистого. М.: ТЦ Сфера, 2004.

47. Современный словарь по педагогике / Сост. Е.С. Рапацевич. Минск: Современное слово, 2001.

48. Статья 197 Трудового Кодекса РФ.

49. Толковый словарь русского языка: ок. 30000 слов / Под ред. Д. Н. Ушакова. М.: Астрель: АСТ: Транзиткнига, 2006.

50. Учебные планы и программы для подготовки повышения квалификации рабочих на производстве. Профессия – контролер станочных и слесарных работ. Квалификация – 2-6 разряды. Екатеринбург: Екатеринбургский центр обучения кадров промышленности, 2013.

51. Учебное пособие для мастеров ПО и наставников на производстве. Методика профессионального обучения / В.И.Блинов. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 219 с. – (Серия: образовательный процесс).

52. Федеральный закон об образовании 273. Статья 2. Основные понятия, используемые в настоящем Федеральном законе.

53. Федеральный закон об образовании 273. Статья 76. Дополнительное профессиональное образование.

54. Федеральный закон от 02.05.2015 № 122-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации и статьи 11 и 73 Федерального закона

"Об образовании в Российской Федерации». Услуг дуальной системы европейского образования // Вестник Военного университета. 2010. № 3 (23). С. 41-46.

55. Федотова Г. А. Профессиональное образование и подготовка по рабочим профессиям в ФРГ. Москва: ИРПО, 2001. 72 с.

56. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Политиздат, 1991.

57. Хуторской А.В., Хуторская Л.Н. Компетентность, как дидактическое понятие: содержание, структура и модели конструирования // А.В. Хуторской. Персональный сайт. Режим доступа: <http://www.khutorskoj.ru/index.html>.

58. Шелтен А. Введение в профессиональную педагогику: учеб. пособие для вузов / А. Шелтен; науч. ред. Г. М. Романцев; Урал. гос. проф.- пед. ун-т. Екатеринбург: Изд-во УГППУ, 1996. 288 с.

59. Шишов С.Е. Федеральный справочник «Образование в России» / С.Е. Шишов. Москва, 2004.

60. Шутикова М.И. Формирование профессиональных компетенций в обучении на основе практико-ориентированного подхода / М.И. Шутикова // Научно-методический электронный журнал Концепт. 2013. Т. 4. С. 1056-1060.

61. Эльконин Б.Д. Понятие компетентности с позиций развивающего обучения / Б.Д. Эльконин. Красноярск, 2002.

62. Ялалов Ф.Г. Многомерные педагогические компетенции // Педагогика. 2012. № 4. С. 45-53.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ А**

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЕРОВ СТАНОЧНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ**

Екатеринбург

2018

## **ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А**

Составители: доцент, канд. пед. наук  
студент гр. мЗИПк-301

А. С. Кривоногова  
Д. А. Мурачѐв

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А**  
**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	87
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ .....	88
3. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	89
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	93
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКУМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	96
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ПРОГРАММЫ.....	97
8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ .....	98
9. ЛИТЕРАТУРА.....	100

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дополнительная профессиональная программа «Технический контроль качества продукции машиностроения» предназначена для подготовки контролёров станочных и слесарных работ.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями на 15.11.2013), рекомендациями, изложенными в письме Минобрнауки России от 22.04.2015 № ВК-1032/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями-разъяснениями по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов») на основе профессионального стандарта «Специалист по контролю качества механосборочного производства», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «25» декабря 2014 г. № 1122н.

**Целью программы** является формирование знаний и умений у слушателей в области контроля качества изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности универсальными и специальными средствами измерений и контроля.

#### **Задачи программы:**

- формирование умений анализировать нормативную, конструкторскую и технологическую документацию, регламентирующую вопросы качества изготавливаемых изделий в машиностроительном производстве, а также умений оформлять производственно-техническую документацию;
- формирование знаний о назначении, устройстве, технических характеристиках средств измерений;
- формирование умений осуществлять измерения и контроль параметров изготавливаемых изделий с помощью универсальных и специальных средств измерений и контроля;
- формирование умений анализировать результаты измерений, определять соответствие характеристик изготавливаемых изделий конструкторским и технологическим документам.

Трудоемкость программы за весь период обучения составляет 72 часа и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, и время,

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

отводимое на контроль качества освоения слушателем программы. Нормативный срок прохождения программы составляет 9 календарных дней.

К освоению программы допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование или высшее образование – бакалавриат машиностроительного профиля или в области метрологии, стандартизации, управления качеством, а также студенты старших курсов соответствующих колледжей и вузов.

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Программа ориентирована на формирование и развитие у слушателей способности осуществлять трудовую функцию – контроль качества изготавливаемых изделий машиностроения после механической и слесарной обработки, входящей в обобщенную трудовую функцию «Контроль качества заготовок и изделий в механосборочном производстве», закрепленной профессиональным стандартом № 40.090 «Специалист по контролю качества механосборочного производства».

Для формирования данной трудовой функции необходимо формирование профессиональной знаний и умений, установленной федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по профессии 151903.01 Контролер станочных и слесарных работ: ПК 2.1 «Способность контролировать качество деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки».

Указанная компетенция раскрывается следующим комплексом дескрипторов:

#### ***Знать:***

- требования к качеству используемых в производстве материалов, заготовок, комплектующих и изготавливаемых изделий;
- методики измерения и контроля характеристик материалов, заготовок, комплектующих и изготавливаемых изделий;
- методики обработки результатов измерений и контроля;
- нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества изготавливаемых изделий;
- правила приемки материалов, заготовок, комплектующих и изготавливаемых изделий.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

### **Уметь:**

- анализировать нормативную, конструкторскую и технологическую документацию;
- выполнять расчеты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа;
- выбирать методы и использовать средства измерений для проведения контроля параметров заготовок и изделий после слесарных операций и механической обработки с помощью универсальных и специальных средств измерений – штангенприборов, микрометрических, рычажно-механических, угломеров, шаблонов, калибров, лекальных линеек и других приборов;
- выполнять проверку отклонений формы и взаимного расположения поверхностей;
- выполнять обработку результатов измерений;
- определять соответствие параметров заготовок и изделий требованиям конструкторских и технологических документов;
- оформлять производственно-технологическую документацию;
- обеспечивать требования организации рабочего места контролера ОТК и выполнение правил гигиены и производственной санитарии, норм и правил по охране труда, электробезопасности и пожарной безопасности при контроле.

### **Владеть:**

- методами контроля качества материалов, заготовок, комплектующих и изготавливаемых изделий на соответствие требованиям нормативной, конструкторской и технологической документации.

## **3. ДОКУМЕНТЫ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЮ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Учебный план и учебно-тематический план программы включает названия дисциплин и разделов, которые имеют теоретические и практические занятия, трудоемкость, и формы аттестации.

В программе представлено содержание разделов, перечень тем практических занятий, учебно-методический комплект и список рекомендуемой литературы.

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А**  
**УЧЕБНЫЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы**  
**повышения квалификации контролеров станочных и слесарных работ**

**Цель программы:** формирование знаний и умений у слушателей в области контроля качества изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности универсальными и специальными средствами измерений и контроля.

**Категория слушателей:** лица, имеющие среднее профессиональное образование или высшее образование – бакалавриат машиностроительного профиля или в области метрологии, стандартизации, управления качеством, а также студенты старших курсов соответствующих колледжей и вузов.

**Режим занятий:** по согласованию со слушателями.

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего часов	Из них:		Форма контроля*
			лекции	практ. занятия	
1	Технологии технических измерений	28	14	14	Зачет
2	Контроль параметров типовых соединений	24	12	12	Зачет
3	Практическое обучение	12	2	10	Зачет
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	
	Итоговая аттестация	8			Экзамен
	<b>Всего:</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	

\*Приём зачетов, экзаменов проводится во время, отведенное на аудиторные занятия.

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А**  
**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**дополнительной профессиональной программы**  
**«Технический контроль качества продукции машиностроения»**

**Цель программы:** формирование знаний и умений у слушателей в области контроля качества изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности универсальными и специальными средствами измерений и контроля.

**Категория слушателей:** лица, имеющие среднее профессиональное образование или высшее образование – бакалавриат машиностроительного профиля или в области метрологии, стандартизации, управления качеством, а также студенты старших курсов соответствующих колледжей и вузов.

**Режим занятий:** по согласованию со слушателями.

№ п/п	Наименование дисциплин и их содержание	Всего часов	Из них:		Форма контроля*
			лекции	практ. занятия	
1	2	3	4	5	6
<b>1</b>	<b>Технологии технических измерений</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>Зачет</b>
1.1.	Оформление и пользование технической документацией контроля. Анализ чертежей деталей	4	2	2	
1.2.	Измерения штангенприборами	4	2	2	
1.3.	Измерения микрометрическими приборами	4	2	2	
1.4.	Измерения углов и конусов	4	2	2	
1.5.	Контроль деталей калибрами	4	2	2	
1.6.	Измерения рычажно-механическими приборами	8	4	4	
1	2	3	4	5	6
<b>2</b>	<b>Контроль параметров типовых соединений</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>Зачет</b>
2.1.	Контроль отклонений формы и расположения поверхностей	8	4	4	
2.2.	Контроль шероховатости поверхностей	4	2	2	
2.3.	Измерение и контроль параметров резьбовых поверхностей	4	2	2	

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А**

2.4.	Контроль параметров шпоночных и шлицевых соединений	4	2	2	
2.5.	Измерение и контроль параметров зубчатых колес	4	2	2	
<b>3</b>	<b>Практическое обучение</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>Зачет</b>
3.1.	Комплексные работы по контролю качества деталей после механической обработки	12	2	10	
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>8</b>			<b>Экзамен</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

#### 1. «Технологии технических измерений»

##### *1.1. Оформление и пользование технической документацией контроля. Анализ чертежей деталей*

Технические требования на чертежах. Алгоритм чтения чертежей. Упражнения в чтении чертежей с обозначениями допусков форм и расположения поверхности, допустимой величины шероховатости поверхностей; расшифровка этих обозначений.

Общие требования к пользованию и хранению средств измерений. Условия измерений. Проверка пригодности средства измерения по свидетельству о поверке и по записи в паспорте (формуляре) средства измерений; пригодности калибров – по сертификату о калибровке.

##### *1.2. Измерения штангенприборами*

Ознакомление с устройством, назначением и техническими характеристиками штангенциркулей, штангенглубиномеров и штангенрейсмасов, с величиной отсчета по нониусу 0,1 и 0,05.

Измерение штангенциркулями типов ШЦ-I, ШЦ-II и ШЦ-III. Проверка и установка нулевого положения. Определение доли миллиметра по шкале нониуса. Применение микрометрической подачи. Чтение показаний по шкалам штангенприборов. Измерение штангенциркулями с цифровым отсчетным устройством.

Измерение штангенглубиномерами и штангенрейсмасами. Проверка и установка нулевого положения. Упражнения в применении штангенглубиномера и штангенрейсмаса. Чтение показаний по шкалам штангенглубиномера.

##### *1.3. Измерения микрометрическими приборами*

Ознакомление с устройством, назначением, техническими характеристиками и правилами пользования микрометрическими приборами: микрометрами, микрометрическими глубиномерами, микрометрическими нутромерами.

Измерения микрометрами типа МК, микрометрическим глубиномером, микрометрическим нутромером. Проверка нулевого положения. Установка на ноль. Подготовка прибора к измерению. Чтение показаний. Упражнения в измерении приборами. Уход за микрометрическими приборами после окончания работы и их хранение. Составление протоколов измерений.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

### ***1.4. Измерения углов и конусов***

Обозначения допусков угловых размеров на чертежах.

Ознакомление с устройством и техническими характеристиками угломера типа УМ. Измерения угломером с нониусом типа УМ. Чтение показаний.

Ознакомление с устройством и техническими характеристиками угломера типа УН. Измерения угломером с нониусом типа УН. Упражнения в пользовании угломером типа УН. Чтение показаний, проверка нулевого положения угломера, применение микроподачи.

### ***1.5. Контроль деталей калибрами***

Ознакомление с основными типами калибров-скоб и калибров-пробок для контроля гладких цилиндрических валов и отверстий. Ознакомление с основными приемами контроля деталей предельными калибрами. Упражнения в контроле предельными калибрами-скобами и калибрами-пробками цилиндрических валов и отверстий.

Ознакомление с калибрами-пробками и калибрами-втулками для контроля конических поверхностей.

Ознакомление с калибрами для контроля линейных размеров деталей: длин, глубин, пазов и высот уступов. Контроль линейных размеров деталей калибрами.

### ***1.6. Измерения рычажно-механическими приборами***

Измерения индикаторами часового типа относительным и абсолютным методами. Ознакомление с устройством, назначением и техническими характеристиками индикаторов часового типа ИЧ и ИТ. Упражнения в настройке по блоку концевых мер длины. Чтение показаний.

Измерения с помощью рычажных и индикаторных скоб. Ознакомление с устройством и техническими характеристиками рычажных и индикаторных скоб. Настройка рычажных и индикаторных скоб по блоку концевых мер длины. Чтение показаний.

Измерения рычажными микрометрами. Ознакомление с устройством и техническими характеристиками рычажных микрометров типа МР и МРИ. Проверка нулевого положения рычажного микрометра. Чтение показаний. Настройка рычажного микрометра по блоку концевых мер длины. Установка указателей пределов поля допуска. Упражнения в измерении деталей; определение отклонений и подсчет действительных размеров.

Измерения индикаторными нутромерами. Ознакомление с устройством, назначением и техническими характеристиками индикаторных нутромеров.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Подготовка и процесс измерения индикаторным нутромером. Упражнения в определении отклонений.

### **2. «Контроль параметров типовых соединений»**

#### ***2.1. Контроль отклонений формы и расположения поверхностей***

Ознакомление с видами и техническими данными лекальных линейек, поверочных линейек с широкой рабочей поверхностью и поверочных плит и уровней.

Упражнения в контроле прямолинейности с помощью лекальной линейки, контроле прямолинейности и плоскостности поверочными линейками с широкой рабочей поверхностью и плитами методом «на краску».

Проверка параллельности детали с помощью индикатора часового типа.

Проверка радиального и торцевого биений деталей с помощью приспособлений.

Измерение отклонений от круглости и цилиндричности рычажно-механическими приборами.

#### ***2.2. Контроль шероховатости поверхностей***

Визуальное определение шероховатости поверхности плоских и цилиндрических деталей путем сравнения с образцами шероховатости.

#### ***2.3. Измерение и контроль параметров резьбовых поверхностей***

Основные параметры метрической резьбы. Номинальные размеры и профили резьбы. Отклонения параметров резьбы. Обозначение на чертежах полей допусков и степени точности резьбы. Упражнения в расшифровке обозначений допусков резьбы и резьбовых соединений на чертежах.

Ознакомление с инструментами для контроля и измерения параметров резьб. Определение номинального размера шага резьбы и ее профиля резьбовыми шаблонами. Контроль параметров внутренних и наружных резьб с помощью резьбовых калибров-пробок и калибров-колец.

#### ***2.4. Контроль параметров шпоночных и шлицевых соединений***

Основные параметры шпоночных и шлицевых соединений. Виды и профили шпоночных соединений. Обозначение на чертежах шпоночных и шлицевых соединений. Упражнения в расшифровке обозначений допусков шпоночных и шлицевых соединений на чертежах.

Ознакомление с инструментами для контроля и измерения параметров шпоночных и шлицевых соединений. Упражнения в контроле параметров шпоночных и шлицевых соединений с помощью калибров.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

### **2.5. Измерение и контроль параметров зубчатых колес**

Ознакомление с приборами и инструментами для измерения элементов зубчатых колес. Освоение приемов измерения толщины зуба штангензубомером. Измерение радиального биения зубчатого венца биениемерами. Освоение приемов измерения длины общей нормали зубомерным микрометром.

### **3. «Практическое обучение»**

#### **3.1. Комплексные работы по контролю качества деталей после механической обработки**

Контроль деталей по внешнему виду, размерам, шероховатости поверхности. Контроль соблюдения технологии механической обработки.

Измерение наружных диаметров. Измерение ступенчатого валика скобами, штангенприборами различной точности и микрометрическими приборами. Разбор приемов и ошибок измерений. Определение овальности, конусности и других отклонений от геометрической формы. Составление протоколов измерений.

Измерение отверстий штангенприборами, микрометрическими нутромерами, калибрами. Разбор приемов и ошибок измерений. Определение овальности, бочкообразности и конусности. Составление протоколов измерений.

Контроль типовых деталей после различных видов механической обработки с применением универсальных средств измерений.

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКУМА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Для закрепления теоретических знаний слушателей и формирования умений их практического использования по разделам дисциплин предусмотрены практические занятия.

Наименование раздела программы	Наименование практических занятий
1	2
Оформление и пользование технической документацией контроля. Анализ чертежей деталей	Анализ чертежей деталей
Измерения штангенприборами	Измерение размеров деталей штангенприборами

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Измерения микрометрическими приборами	Измерение размеров деталей микрометрическими приборами
Измерения углов и конусов	Измерение углов угломерами с нониусом
Контроль деталей калибрами	Контроль параметров деталей калибрами
1	2
Измерения рычажно-механическими приборами	Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей с помощью индикатора часового типа
Измерения рычажно-механическими приборами	Измерение размеров отверстий деталей индикаторным нутромером
Измерения рычажно-механическими приборами	Измерение размеров деталей рычажным микрометром
Контроль отклонений формы и расположения поверхностей	Измерение отклонений формы поверхностей деталей рычажной скобой
Контроль отклонений формы и расположения поверхностей	Измерение радиального биения детали индикатором часового типа
Контроль шероховатости поверхностей	Контроль шероховатости поверхностей образцами шероховатости
Измерение и контроль параметров резьбовых поверхностей	Контроль резьбы калибрами и резьбовыми шаблонами
Контроль параметров шпоночных и шлицевых соединений	Контроль шпоночного и шлицевого соединений калибрами
Измерение и контроль параметров зубчатых колес	Измерение зубчатых колес штангензубомером и зубомерным микрометром
Комплексные работы по контролю качества деталей после механической обработки	Контроль типовых деталей универсальными средствами измерений

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ПРОГРАММЫ

### *Средства обеспечения освоения программы:*

1. Раздаточный материал.
2. Компьютерные презентации.

### *Материально-техническое обеспечение программы:*

1. Комплекты измерительных приборов.
2. Контрольно-поверочная плита, призмы.
3. Типовые детали.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

### 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

Итоговая аттестация представлена в виде квалификационного экзамена, состоящего из двух этапов:

1. Проверка теоретических знаний.
2. Выполнение контрольного задания.

Итоговая аттестация является обязательной и осуществляется после освоения программы в полном объеме. Слушатели, успешно завершившие обучение по программе, выполнившие практические задания, и прошедшие итоговую аттестацию, получают документ установленного образца.

Для аттестации слушателей на соответствие их знаний и умений используется фонд оценочных средств.

*Контроль сформированности компетенции «Способность контролировать качество деталей после механической и слесарной обработки, узлов конструкций и рабочих механизмов после их сборки»* осуществляется с помощью фонда оценочных материалов: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий и зачетов.

#### ***Контрольные вопросы***

1. Обозначение размеров и отклонений на чертежах. Примеры обозначений предельных отклонений размеров отверстий, валов и относящихся к остальным.
2. Определение годности действительного размера.
3. Неуказанные предельные отклонения. Определение данных отклонений по справочным таблицам.
4. Обозначения требований к отклонениям формы. Примеры обозначений.
5. Обозначения требований к отклонениям расположения поверхностей. Примеры обозначений.
6. Обозначение требований к шероховатости поверхностей.
7. Методика измерения с помощью штангенциркуля.
8. Методика измерения с помощью гладкого микрометра.
9. Методика измерения с помощью угломера с нониусом.
10. Методика измерения отклонений с помощью индикатора часового типа.
11. Методика измерения с помощью индикаторного нутромера.
12. Методика измерения с помощью рычажного микрометра.

13. Методика измерения с помощью рычажной скобы.
14. Методика контроля деталей гладкими калибрами.
15. Методика контроля конических поверхностей калибрами.
16. Методика контроля радиального и торцевого биения деталей.
17. Методика контроля шероховатости поверхности образцами шероховатости.
18. Методика контроля параметров резьбы резьбовыми калибрами.
19. Методика контроля шпоночных поверхностей калибрами.
20. Методика контроля шлицевых поверхностей калибрами.
21. Методика обработки результатов измерений.

### ***Критерии оценки***

Слушатель получает оценку «зачтено», если выполняет без существенных ошибок контрольное задание и процент правильных ответов на тестовое задание для проверки теоретических знаний, составленное на основе контрольных вопросов, составляет не менее 60%. В противном случае слушатель получает оценку «не зачтено».

## ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

### 9. ЛИТЕРАТУРА

#### *Основная литература*

1. Зайцев С. А. Допуски и технические измерения: учебник / С. А. Зайцев, А. Д. Куранов, А. Н. Толстов. – 11-е изд., стер. – Москва: Академия, 2014. – 302 с.
2. 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. – Москва: Инфра-Инженерия, 2015. – 573 с.
3. Схиртладзе А. Г. Метрология, стандартизация и технические измерения: учебник для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. – Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2014. – 419 с.

#### *Дополнительная литература*

1. Белкин, И. М. Средства линейно-угловых измерений: справочник / И. М. Белкин. – Москва: Машиностроение, 1987. – 368 с.
2. Берков, В. И. Технические измерения: альбом: учебное пособие / В. И. Берков. – Москва: Высшая школа, 1988. – 128 с.
3. Маханько, А. М. Контроль станочных и слесарных работ: учебник / А. М. Маханько. – Москва: Высшая школа; Академия, 2000. – 286 с.
4. Палей, М. А. Допуски и посадки: справочник: в 2 ч. / М. А. Палей. – 8-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Политехника, 2001.
5. Покровский, Б. С. Технические измерения в машиностроении: учебное пособие / Б. С. Покровский. – Москва: Академия, 2007. – 80 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**КОМПЛЕКТ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ**  
**ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1**  
**КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ ДЕТАЛЕЙ КАЛИБРАМИ**

**Цель работы:** в процессе выполнения данной работы Вы сможете освоить методы контроля предельных размеров гладких поверхностей детали с помощью предельных калибров.

**Знать:** методы контроля предельных размеров гладких поверхностей

**Уметь:** применять средства измерения для определения годности детали.

**Владеть:** методикой измерения гладких поверхностей детали с помощью предельных калибров.

**Задачи:**

1. Изучить виды и конструктивные исполнения гладких калибров.
2. Овладеть методикой выполнения контрольных операций с помощью калибров при проверке линейных размеров деталей.
3. Провести анализ требований к точности параметров контролируемой детали.
4. Выполнить контроль параметров детали с помощью калибров.
5. Дать заключение о годности детали по контролируемым параметрам.

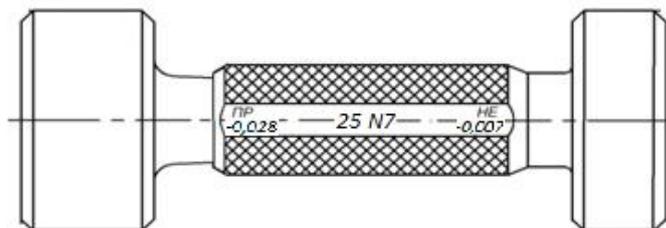
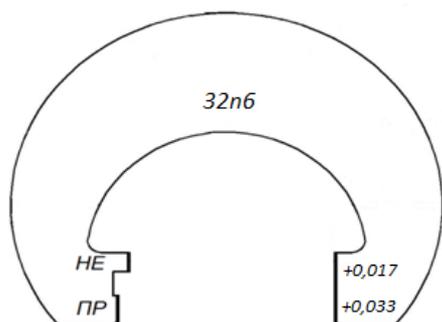
**Применяемые приборы и оборудование:**

Предельные калибры-пробки, калибры-скобы (жесткие и регулируемые), набор концевых мер длины и принадлежности к ним.

**Контролируемая деталь** – вал, втулка.

Работа рассчитана на 4 академических часа.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б



2. Определить годность детали
3. Определить размеры калибра (предельные, исполнительные, изношенные, контркалибра) для контроля размеров. Изобразить схему полей допусков и эскиз рабочего калибра.

Вариант	1	2	3	4	5
Размер детали	$\varnothing 124d9$	$\varnothing 64H9$	$\varnothing 45h9$	$\varnothing 72h6$	$\varnothing 42N7$
Вариант	6	7	8	9	10
Размер детали	$\varnothing 25n6$	$\varnothing 28P7$	$\varnothing 65p6$	$\varnothing 10H8$	$\varnothing 12h7$

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Изучить чертеж (приложение 1 и 5) и проанализировать требования к точности параметров детали, подлежащих контролю. Сделать эскиз.
3. Выбрать методику контроля каждого параметра. Выполнить схему контроля. Указать средства контроля.
4. Выбрать и подготовить гладкие калибры к контролю.
5. Проконтролировать параметры детали.
6. Заполнить таблицу о результатах контроля (годный размер – «+», несоответствующий – «-»).

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Направление кон- троля	Прохождение калибров при контроле сечений поверхности					
	Проходной стороной ПР			Непроходной стороной НЕ		
	I-I	II-II	III-III	I-I	II-II	III-III
1-1						
2-2						
Итоговое заключение о годности детали _____						

7. Провести анализ результатов контроля и дать заключение о годности по каждой контролируемой поверхности и всей детали.

8. Оформить отчет о выполнении работы.

### Контрольные вопросы

1. Какие калибры называются нормальными и предельными? Для чего их применяют?

2. Укажите достоинства и недостатки калибров.

3. Принцип проверки деталей предельными калибрами.

4. Перечислите виды гладких калибров для контроля отверстий и валов.

5. Укажите признаки годности деталей при контроле калибрами.

6. Что можно сказать о годности размера детали, если калибр-скоба непроходная проходит?

7. Что можно сказать о годности размера детали, если калибр-пробка непроходная проходит?

8. Что контролируют проходная и непроходная стороны калибров?

9. Каковы правила контроля калибрами? Укажите правильные и неправильные приемы контроля.

10. Какие требования предъявляются к конструкции и материалам предельных калибров?

11. Суть и условия применения принципа Тейлора при конструировании предельных калибров для гладких изделий.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

12. Маркировка и условные обозначения предельных калибров.
13. Каковы конструктивные особенности калибров-скоб и калибров-колец?
14. Укажите назначение и особенности рабочих, приемных и контрольных калибров.
15. В каких случаях применяют калибры-пробки полные и неполные?
16. В каких случаях применяют односторонние и двусторонние калибры-скобы?
17. Можно ли проверять предельными калибрами точность размеров и формы изделий?
18. Почему у предельных калибров измерительные поверхности проходной стороны более длинные, чем непроходной?
19. Перечислите меры повышения долговечности предельных калибров.

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б**  
**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2**  
**ИЗМЕРЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ОТВЕРСТИЙ ДЕТАЛЕЙ С ПО-**  
**МОЩЬЮ ИНДИКАТОРНОГО НУТРОМЕРА И ИНДИКАТОРНОГО ГЛУ-**  
**БИНОМЕРА**

**Цель работы:** в процессе выполнения данной работы Вы освоите приемы выполнения измерений индикаторным нутромером и индикаторным глубиномером при измерении внутренних линейных размеров.

**Знать:** методы контроля индикаторными нутромером и глубиномером.

**Уметь:** применять индикаторные средства измерения при измерении внутренних размеров и отклонений формы поверхности детали.

**Владеть:** приемами выполнения измерений индикаторным нутромером и индикаторным глубиномером.

**Задачи:**

1. Изучить устройство и технические характеристики индикаторного нутромера и индикаторного глубиномера.
2. Овладеть правилами отсчета показаний и технологией измерения индикаторным нутромером и индикаторным глубиномером.
3. Измерить индикаторным нутромером и индикаторным глубиномером заданные параметры детали и определить годность детали.

**Применяемые приборы и оборудование:**

Нутромеры индикаторные, глубиномер индикаторный, набор концевых мер длины, принадлежности к концевым мерам длины, микрометр гладкий, плита поверочная.

**Измеряемая деталь** – цилиндрическая деталь (штулка, кольцо) с гладким или ступенчатым отверстием  $\varnothing 10 \dots 18$  мм и  $\varnothing 20 \dots 50$  мм.

Работа рассчитана на 8 академических часов.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

### Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Изучить требования чертежа детали (приложение 5). Сделать эскиз с указанием предельных отклонений размеров.
3. Сделать схему измерения, указав сечения и направления.
4. Заполнить таблицу контролируемых параметров.

Номинальный размер	Предельные отклонения		Предельные размеры		Величина допуска
	верхнее ( <i>es</i> )	нижнее ( <i>ei</i> )	наибольший <i>max</i>	наименьший <i>min</i>	

5. Дать краткую характеристику прибора, заполнив таблицу. Записать условное обозначение.

Обозначение измерительного прибора	Технические требования		
	Цена деления	Диапазон измерений	Предельная погрешность измерения

6. Подготовить деталь, индикаторный нутромер и индикаторный глубиномер к измерению. Произвести настройку приборов на заданный размер.
7. Измерить размеры детали согласно схеме и технологии измерения.
8. Заполнить таблицу о результатах измерений. Выполнить обработку результатов измерений. Определить годность детали.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Измеряемый диаметр	Отсчеты показаний						Заключение о годности размера
	Сечение I-I		Сечение II-II		Сечение III-III		
	Направление 1	Направление 2	Направление 1	Направление 2	Направление 1	Направление 2	
<i>D</i>							
Измеряемая глубина отверстия	Направление 1	Направление 2	Направление 3	Направление 4			
<i>h</i>							
Овальность	Сечение I-I	Сечение II-II		Сечение III-III			
Конусообразность	Направление 1		Направление 2				
Бочкообразность (седлообразность)	Направление 1		Направление 2				
Итоговое заключение о годности детали _____							

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

### Контрольные вопросы

1. Для чего предназначены индикаторные нутромеры и глубиномеры?
2. Каковы пределы измерений и цена деления индикаторных нутромеров и глубиномеров?
3. Объясните устройство индикаторного нутромера и глубиномера.
4. Какие приспособления используют для настройки индикаторного нутромера на номинальный размер?

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

5. Как производят настройку нулевого положения индикаторного нутромера в боковиках и державке?
6. Как производят настройку нулевого положения индикаторного глубиномера?
7. Объясните приемы измерения индикаторным нутромером.
8. В чем особенность при отсчете показаний по шкалам индикаторного нутромера и глубиномера?
9. Объясните приемы измерения индикаторным глубиномером.
10. Каким образом устанавливается годность отверстия детали, измеренной индикаторным нутромером?
11. Каким образом устанавливается годность глубины отверстия или высоты уступа детали, измеренной индикаторным глубиномером?

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б**  
**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3**  
**ИЗМЕРЕНИЕ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ**  
**ДЕТАЛЕЙ МИКРОМЕТРАМИ**

*1. Цели занятия:*

- Сформировать умения использовать микрометр для контроля наружной цилиндрической поверхности детали «Вал»;
- Сформировать умение заполнять техническую документацию по результатам контроля точности размеров детали «Вал».
- Сформировать умение обрабатывать полученные результаты измерений.

*2. Задание:* выполнить проверку детали «Вал» и занести в паспорт фактические размеры.

Паспорт детали «Вал»

Паспорт детали «Вал»	
Контролируемый параметр	Фактический размер
$\varnothing 180_{-1}$	
$\varnothing 170^{+0,148}_{+0,108}$	
$1615 \pm 1,85$	
$1135 \pm 1,30$	
$240 \pm 0,58$	

Контролер \_\_\_\_\_

(Подпись, дата, ФИО)

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Инструкция по заполнению паспорта:

1.Внесите во второй столбец фактические результаты измерений размеров детали «Вал»

2.После внесения фактических размеров, поставьте свою подпись, дату измерений и ФИО в графе «Контролер

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б**  
**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4**  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ**  
**ПОВЕРХНОСТЕЙ ПО ЧЕРТЕЖУ**

**Цель работы:** в процессе выполнения данной работы Вы научитесь рассчитывать данные отклонения по результатам измерений и определять степень точности по справочным таблицам.

**Задачи:**

1. Изучить основные понятия отклонений формы и расположения поверхностей.
2. Изучить способы обозначения отклонений формы и расположения поверхностей, а также шероховатости на чертежах.
3. Освоить способы определения допусков формы и расположения поверхностей по справочным таблицам.
4. Освоить способы расчета отклонений формы и расположения поверхностей по результатам измерений.

Работа рассчитана на 4 академических часа.

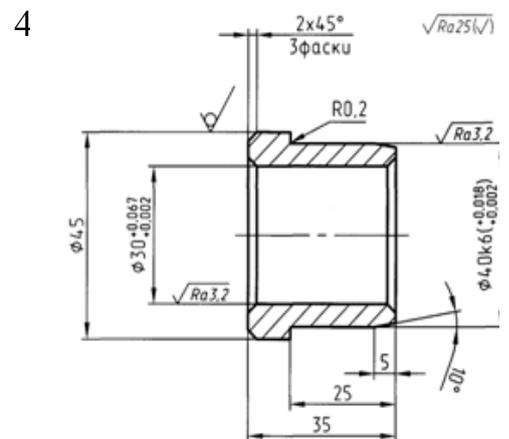
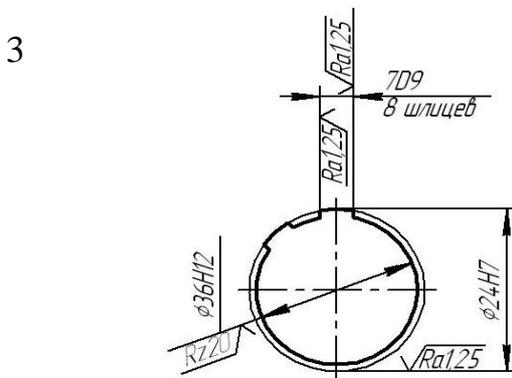
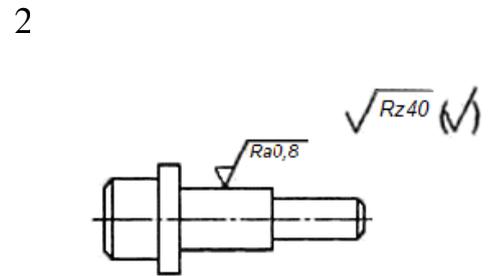
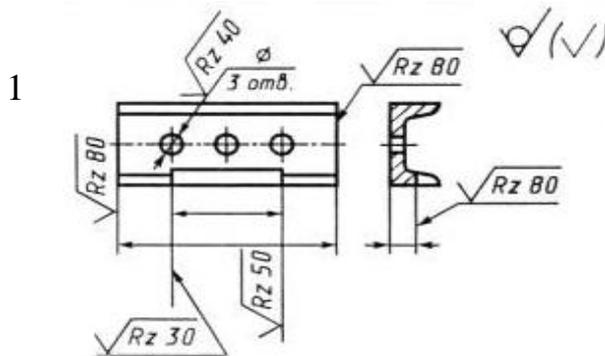
**Задания:**

1. Микрометром измерить диаметры валов по краям и середине. По результатам измерения определить величину и вид отклонения профиля продольного сечения (конусообразность, седлообразность, бочковатость).

Параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$d_1$	0,05	5,98	4	0,97	0,01	1,99	9,99	5	6	2,01
$d_2$	0,10	6,02	3,93	0,99	0,04	1,92	0,03	4,95	5,98	1,95
$d_3$	,15	5,97	3,98	,95	,07	1,98	9,97	4,99	5,96	2

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

2. Расшифровать обозначение шероховатости поверхности на приведенных чертежах.



### Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Определить степень точности отклонения по справочным таблицам (приложение 2).
3. Пояснить обозначения шероховатости, заданные на чертеже.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите виды погрешностей.
2. Какие причины вызывают отклонения формы и расположения поверхностей?
3. Может ли реальная поверхность быть номинальной?
4. Какие допуски и отклонения формы установлены стандартами?

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

5. Какие допуски и отклонения расположения поверхности установлены стандартами?
6. Какие суммарные допуски установлены стандартами?
7. Что такое отклонение от круглости? Какие частные виды отклонения от круглости Вы знаете?
8. Перечислите частные виды отклонения профиля продольного сечения.
9. В чем отличие радиального биения от торцового?
10. В чем отличие радиального биения и полного радиального биения?
11. Как называется совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами в пределах базовой длины?
12. Перечислите параметры шероховатости.

**ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б**  
**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5**  
**КОНТРОЛЬ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ С ПОМОЩЬЮ**  
**ОБРАЗЦОВ ШЕРОХОВАТОСТИ**

**Цель работы:** в процессе выполнения данной работы Вы сможете приобрести первичные навыки в применении образцов шероховатости для определения качества обработки поверхностей детали.

**Задачи:**

1. Изучить параметры шероховатости поверхностей.
2. Изучить методы определения шероховатости.
3. Ознакомиться с образцами шероховатости, применяемыми для определения шероховатости поверхностей детали.
4. Проверить шероховатость поверхностей и определить годность детали.

**Применяемые приборы и оборудование:** образцы шероховатости поверхностей.

**Измеряемая деталь** – плоские и цилиндрические детали.

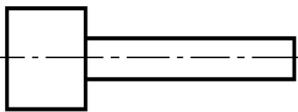
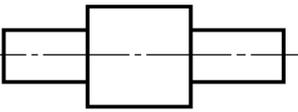
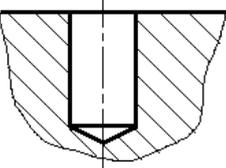
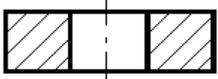
Работа рассчитана на 4 академических часа.

**Задания**

1. Указать шероховатость поверхности по ГОСТ 2789–73 в зависимости от вида обработки и обозначить на рисунке требования к шероховатости по ГОСТ 2.309–73 с учетом условий – вида поверхности, направления неровностей, базовой длины, вида обработки.

Вариант	Вид поверхности	Направление неровностей	Базовая длина, мм	Вид обработки
1		–	0,8	Точение чистовое

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

2		Параллельное	0,8	Фрезерование чистовое
3		Перпендикулярное	8	Точение обдирочное
4		Радиальное	0,8	Шлифование торцов чистовое
5		–	0,25	Шлифование чистовое
6		–	8	Сверление
7		Произвольное	0,08	Притирка тонкая
8		–	0,8	Развертывание чистовое
9		–	2,5	Строгание плоскости чистовое
10		Параллельное	0,8	Протягивание чистовое

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

2. С помощью сравнения с образцами шероховатости определите и укажите в таблице значения параметра шероховатости  $Ra$ , получаемые при различных методах обработки.

Метод обработки		Значение параметра $Ra$
Точение	Черновое	
	Получистовое	
	Чистовое	
Фрезерование торцевой фрезой	Черновое	
	Получистовое	
	Чистовое	
Сверление		
Зенкерование		
Растачивание		
Развертывание		
Шлифование		

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Изучить теоретические положения. Ответить на контрольные вопросы.
2. Изучить требования к детали по чертежу.
3. Определить шероховатость поверхностей детали с помощью образцов шероховатости и заполнить таблицу.

Параметр шероховатости по чертежу		Вид обработки образца шероховатости	Действительное значение шероховатости			Заключение о годности
обозначение	класс точности		1	2	3	

## ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

4. Сравнить полученные параметры шероховатости детали с требованиями детали на чертеже и дать заключение о годности всей детали.

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

### Контрольные вопросы:

1. Что означает понятие «шероховатость поверхности»?

2. Перечислите параметры для нормирования шероховатости поверхности.

3. Определение параметров  $Ra$  и  $Rz$ . В каких случаях нормируют данные параметры?

4. Какое влияние оказывает шероховатость поверхности на соединение подвижных деталей?

5. Какой знак обозначения шероховатости поверхности указывает на то, что поверхность не подвергается обработке?

6. В каких единицах измерения указывается величина шероховатости поверхности?

7. Укажите знак шероховатости поверхности, указывающий на то, что в пределах базовой длины средняя высота всех микронеровностей профиля составляет 1,25 мкм.

8. Укажите знак шероховатости поверхности, характеризуемой среднеарифметическим значением в пределах базовой длины высоты неровностей профиля по десяти точкам.

9. Каким образом указываются на чертеже направления неровностей поверхности, если они влияют на функциональные свойства детали?

10. Каким способом наиболее просто определить величину шероховатости обработанной поверхности?

11. Какие методы существуют для измерения и контроля шероховатости?

12. Какие приборы используют для более точного определения параметров шероховатости поверхности?

## КАРТА АНАЛИЗА

Ф.И.О. \_\_\_\_\_ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: \_\_\_\_\_

№	Предмет контроля	Самооценка	Оценка эксперта (Преподаватель)	Оценка эксперта
1	Выбор методики выполнения измерений			
2	Знание нормативной и методической документации, регламентирующей вопросы качества деталей			
3	Выбор и технологически грамотное использование средства измерения			
4	Обработка результатов измерения			
ИТОГ				

<p>Теория:</p> <p>0 - не имею представления о методиках и нормативной документации;</p> <p>1 - возникли трудности, использовал дополнительные источники информации, чтобы актуализировать теоретические знания;</p> <p>2 – не возникло трудностей по работе с документацией и выбором методики измерений</p>	<p>Практика:</p> <p>0 - возникли трудности по работе со средствами измерения;</p> <p>1 - возникли проблемы со статистической обработкой результатов измерений;</p> <p>2 – не возникло проблем со статистической обработкой результатов, навык работы со СИ развит на повышенном уровне.</p>
--	---

Замечания и рекомендации экспертов по заполнению паспорта детали «Вал»:

ЭКСПЕРТ 1 (Преподаватель)	ЭКСПЕРТ 2 (Контрольный мастер)

## ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

Рекомендации для обработки анализа:

1. Низкий: 0-4 балла
2. Базовый: 5-6 баллов
3. Повышенный: 7-8 баллов

Указания для обработки результатов:

При результате «Низкий» обучающемуся необходимо повторить практическую работу.

При результате «Базовый» преподаватель пишет рекомендации обучающемуся для корректировки определённых позиций.

При результате «Повышенный» уровень знаний обучаемого удовлетворяет требования преподавателя и дисциплина считается освоенной в полной мере.

Обратите внимание на позицию «Рекомендации экспертов по заполнению паспорта детали»: высокие отклики экспертов в данной графе позволяют судить о сформированной в полной мере трудовой функции «Контроль качества и испытания изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности», а именно трудового действия по оформлению документации по результатам контроля и испытаний.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### ВХОДНОЙ ТЕСТ

I. Из предложенных вариантов ответа выберите один правильный.

1. Какой размер указывается на чертеже?

- а) предельный;
- б) номинальный;
- в) действительный.

2. В каких единицах измерения обозначают линейные размеры на чертежах?

- а) см;
- б) мм;
- в) мкм;
- г) м;

3. Какие размеры на чертежах называются справочными?

- а) размеры, необходимые для изготовления детали;
- б) размеры, не используемые для изготовления детали;
- в) наиболее важные размеры;
- г) размеры, которые берутся из справочника.

4. Что означает величина 1,5 в обозначении M26x1,5 5H6H?

- а) ход резьбы;
- б) шаг резьбы;
- в) длина резьбы;
- г) диаметр резьбы.

5. Как обозначается шероховатость поверхности детали на чертеже?

- а)  $\sqrt{Ra_{6,3}}$
- б) 12,5 

6. Квалитет, указывающий наиболее точное выполнение размера

- а) 6;
- б) 9;
- в) 12;
- г) 14.

7. Как обозначается твердость по шкале Роквелла?

- а) HB;
- б) HRC;
- в) HV;
- г) HSx.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

II. Глядя на рисунок выберите правильный вариант ответа.

8. Укажите вид отклонения формы цилиндрической поверхности, представленного на рис. 1.

- а) отклонение от круглости;
- б) отклонение от цилиндричности;
- в) отклонение профиля продольного сечения;
- г) отклонение от прямолинейности.

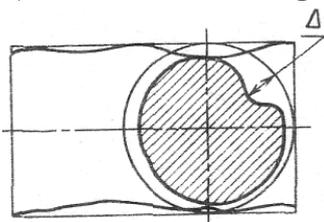


Рис. 1

9. Выберите правильный вариант ответа для каждого условного обозначения, представленного на рис. 2.

- а) допуск отклонения от прямолинейности;
- б) допуск отклонения от плоскостности;
- в) допуск отклонения от круглости;
- г) допуск отклонения от цилиндричности;
- е) допуск отклонения профиля продольного сечения;
- ж) допуск отклонения от параллельности;
- з) допуск отклонения от перпендикулярности;
- и) допуск отклонения от симметричности;
- к) допуск радиального биения.

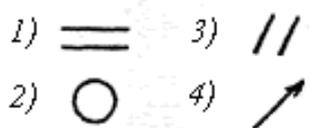


Рис. 2

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

10. Укажите, какой буквой на рис. 3 обозначен внутренний диаметр гайки?

- а) А;
- б) Б;
- в) В;
- г) Г;
- д) Д;
- е) Е.

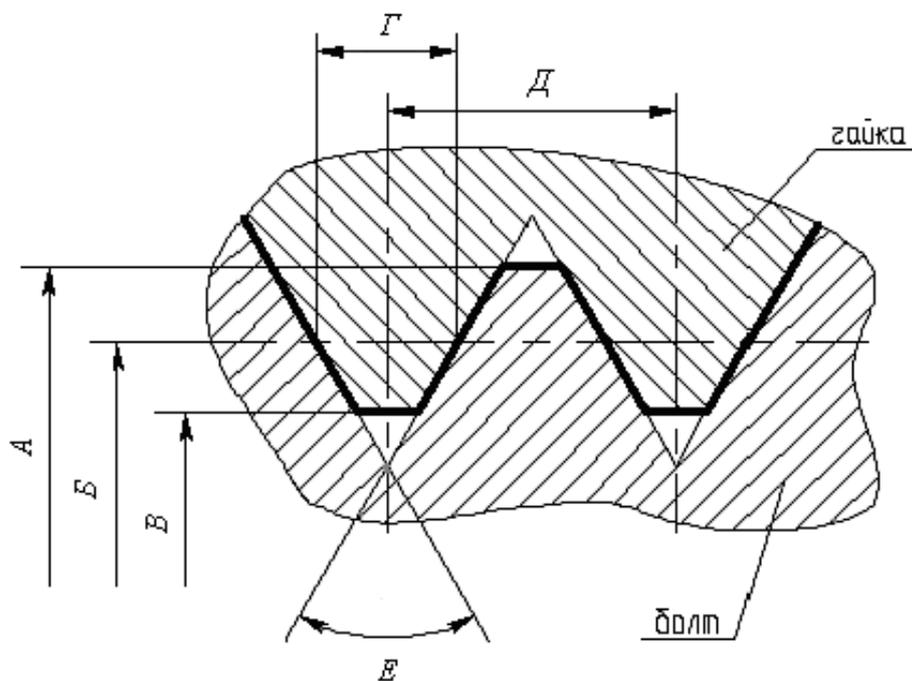


Рис. 3

11. Укажите, какой буквой на рис. 3 обозначен шаг резьбы

- а) А;
- б) Б;
- в) В;
- г) Г;
- д) Д;
- е) Е.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

12. Определите вид каждого зубчатого зацепления изображенного на рис. 4.

- а) косозубое;
- б) цилиндрическое;
- в) коническое.

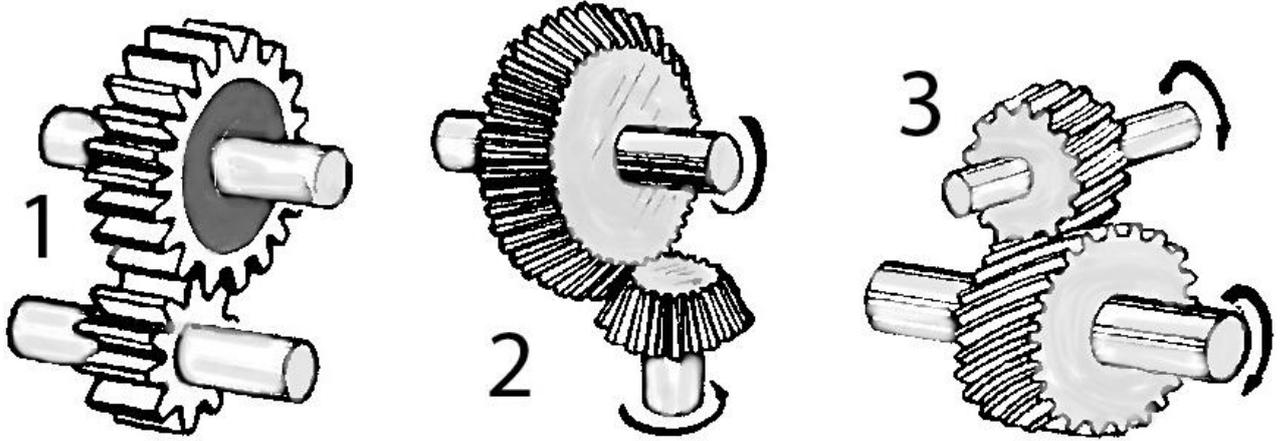


Рис. 4

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

13. Определите геометрический параметр изображенный на рис. 5?

- а) число зубьев;
- б) длина общей нормали;
- в) делительный диаметр;
- г) модуль.

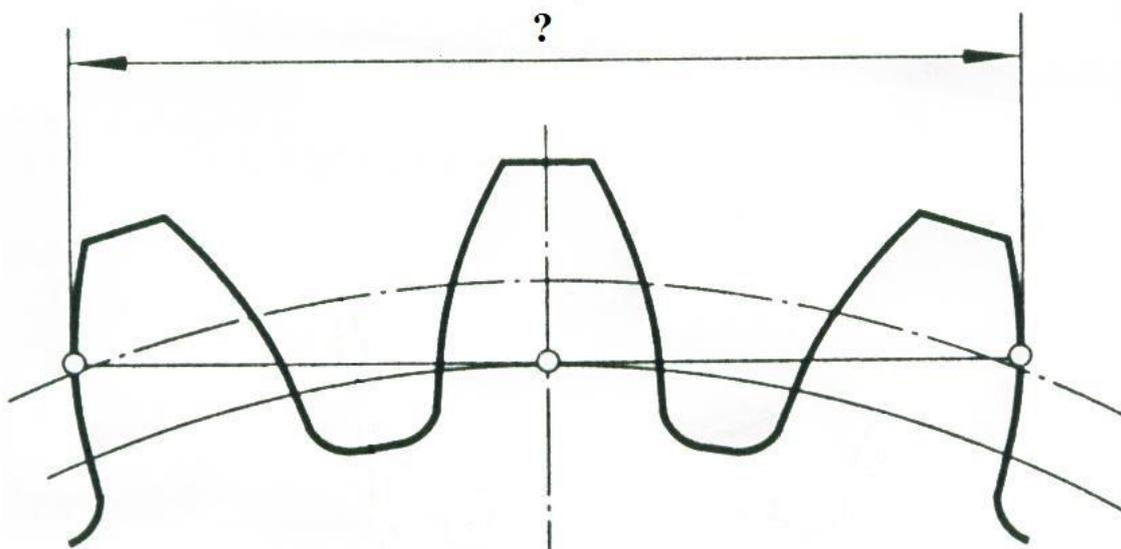


Рис. 5

14. По шкале микрометра, изображенной на рис. 6 отсчитайте полученный результат измерения. Цена деления шкалы 0,01 мм.

- а) 13,45 мм
- б) 13,95 мм
- в) 12,45 мм
- г) 12,95 мм

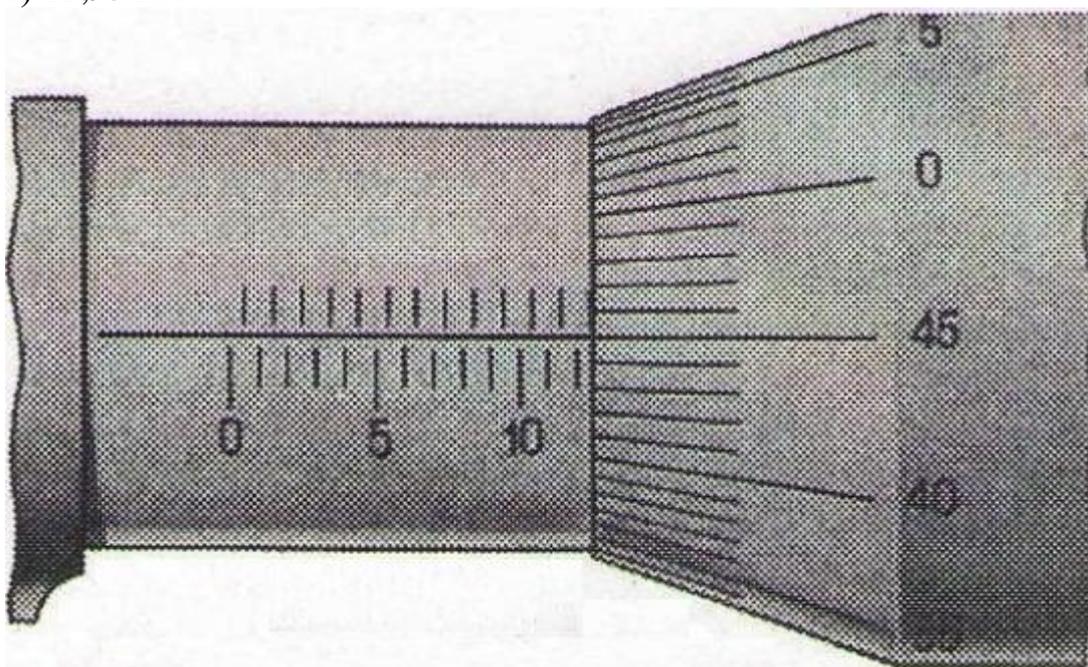


Рис. 6

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Г

III. Произведите измерение выданной преподавателем детали. Заполните техническую документацию.

15. По чертежу и детали, выданным преподавателем, самостоятельно подберите средства измерения для полного обмера детали. Произведите полный обмер детали. Заполните карту контрольных измерений. Определите годность детали.

**КАРТА  
контрольных измерений**

Чертеж \_\_\_\_\_

Наименование детали \_\_\_\_\_

Дата проведения измерений « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

№ п/п	Контролируемый параметр	Значение по чертежу	Данные факти- ческих измере- ний	Средство изме- рения	Годность (допус- тимость) размера

Общее заключение о пригодности детали \_\_\_\_\_

Измерения произвел (ФИО, подпись) \_\_\_\_\_

Оценка преподавателя \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### ИТОГОВЫЙ ТЕСТ

I. Из предложенных вариантов ответа выберите один правильный.

1. Какой размер не указывается на чертеже?

- а) предельный;
- б) размер для справок;
- в) номинальный.

2. Как обозначается твердость по шкале Бринелля?

- а) HB;
- б) HRC;
- в) HV;
- г) HSx.

3. Какое число размеров необходимо иметь на чертеже детали?

- а) Минимальное, но достаточное для изготовления и контроля детали
- б) Максимальное, позволяющее иметь размеры каждого элемента на всех изображениях чертежа

Выберите правильную расшифровку условного обозначения M12×1-7g-20

- а) Резьба метрическая, наружный диаметр  $d = 12$  мм, шаг резьбы крупный  $P = 1$  мм, поле допуска – 7g, длина свинчивания резьбы – 20 мм;
- б) Резьба метрическая, наружный диаметр  $d = 12$  мм, шаг резьбы мелкий  $P = 1$  мм, поле допуска – 7g, средний диаметр – 20 мм;
- в) Резьба метрическая, наружный диаметр  $d = 12$  мм, шаг резьбы мелкий  $P = 1$  мм, поле допуска – 7g, длина свинчивания резьбы – 20 мм.

5. В каких единицах измерения указывают диаметры на чертеже?

- а) мкм;
- б) мм;
- в) см;
- г) м;

6. Для измерения каких параметров предназначен резьбовой микрометр?

- а) наружного и среднего диаметра метрической резьбы;
- б) среднего диаметра метрической и дюймовой резьбы;
- в) среднего диаметра и шага резьбы.

7. Конусообразность и бочкообразность является частным видом

- а) отклонения от цилиндричности;
- б) отклонения от круглости;
- в) отклонения от профиля продольного сечения.

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Д

II. Глядя на рисунок выберите правильный вариант ответа.

8. Укажите вид отклонения формы цилиндрической поверхности, представленного на рис. 1.

- а) отклонение от круглости;
- б) отклонение от цилиндричности;
- в) отклонение профиля продольного сечения;
- г) отклонение от прямолинейности.

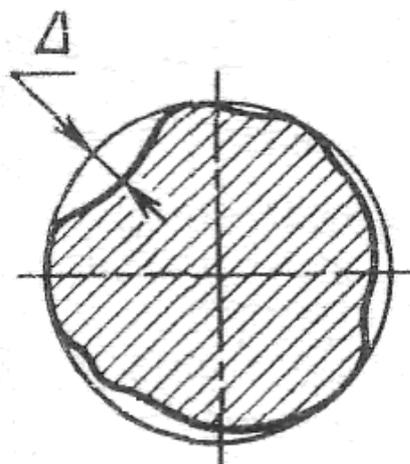


Рис. 1

9. Выберите правильный вариант ответа для каждого условного обозначения, представленного на рис. 2.

- а) допуск отклонения от прямолинейности;
- б) допуск отклонения от плоскостности;
- в) допуск отклонения от круглости;
- г) допуск отклонения от цилиндричности;
- д) допуск отклонения профиля продольного сечения;
- е) допуск отклонения от параллельности;
- ж) допуск отклонения от перпендикулярности;
- з) допуск отклонения от симметричности;
- и) допуск радиального биения.

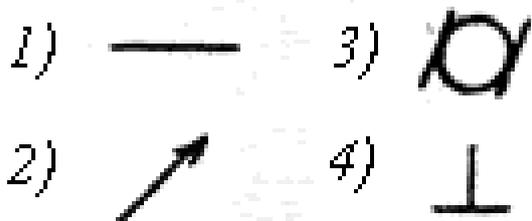


Рис. 2

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Д

10. Укажите, какой буквой указан угол зуба на рис. 3?

- а) А;
- б) Б;
- в) В;
- г) Г;
- д) Д;
- е) Е.

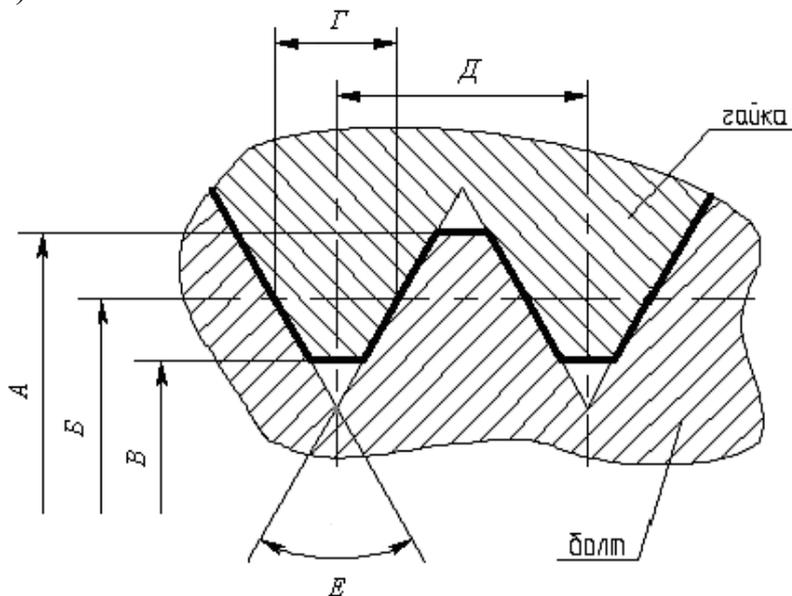


Рис. 3

11. Глядя на рис. 4 соотнесите название профилей резьбы с ее графическим обозначением.

- а) прямоугольная нестандартная;
- б) трапецеидальная;
- в) метрическая;
- г) упорная

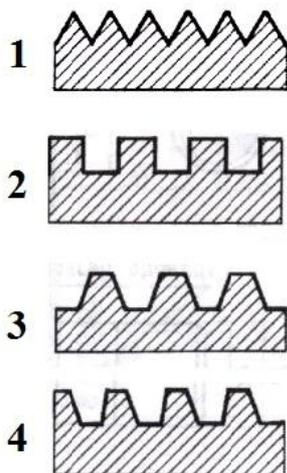


Рис. 4

### ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Д

12. По шкале штангенциркуля изображенной на рис. 5 отсчитайте полученный результат измерения. Цена деления шкалы 0,1 мм.

- а) 7,0 мм
- б) 6,9 мм
- в) 6,8 мм
- г) 6,85 мм

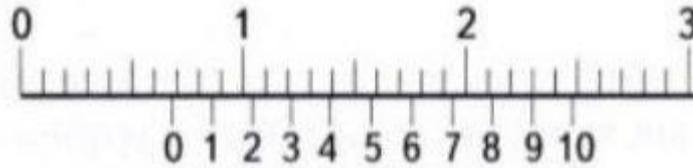


Рис. 5

13. Определите геометрический параметр изображенный на рис. 6?

- а) длина зуба;
- б) длина общей нормали;
- в) ширина зуба;
- г) толщина зуба.

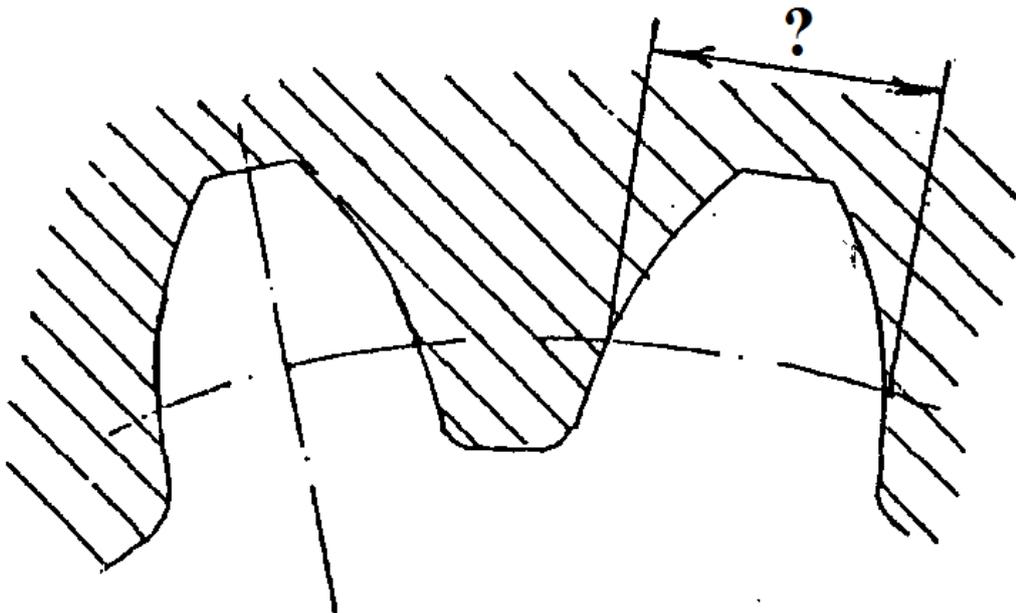


Рис. 6

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Д

14. Определите техническое требование, предъявляемое к детали, изображенной на рис. 7.

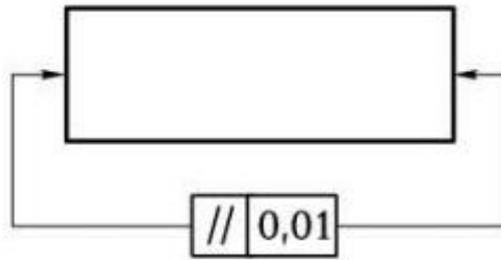


Рис. 7

III. Произведите измерение выданной преподавателем детали. Заполните техническую документацию.

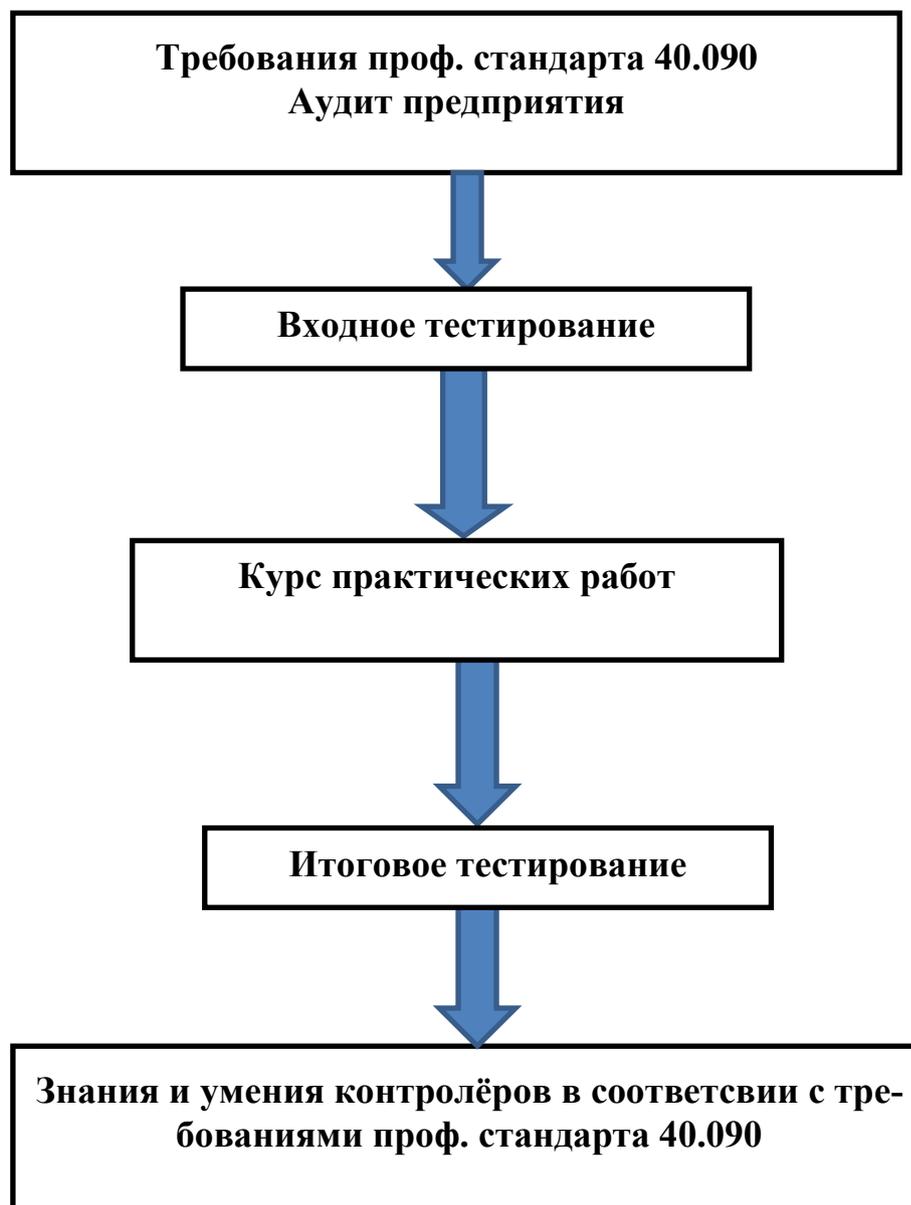
15. По чертежу и детали, выданным преподавателем, самостоятельно подберите средства измерения для полного обмера детали. Произведите полный обмер детали. Заполните карту контрольных измерений. Определите годность детали.

.



## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

**Частная модель формирования профессиональных знаний и умений в процессе повышения квалификации контролёров станочных и слесарных работ**



## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### График учебного процесса

Фамилии слушателей	Даты обучения											
	12.03 - 18.03	19.03-24.03	26.03-31.03	02.04-07.03	09.04-14.04	16.04-21.04	23.04-28.04	30.04-05.05	07.05-12.05	14.05-19.05	21.05-26.05	29.05-02.06
Антипова												
Бирюкова												
Горлова												
Золотова												
Костюкова												
Кулигина												
Левко												
Меньшикова												
Слугина												
Тюмисова												
Хвостова												
Хохлач												

**ПРИЛОЖЕНИЕ И**  
**КОМПЛЕКТ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КОНТРОЛЕРОВ СТАНОЧНЫХ И СЛЕСАРНЫХ РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «УРАЛЬСКИЙ ДИЗЕЛЬ-МОТОРНЫЙ ЗАВОД»**

## Общие рекомендации по использованию средств измерения

### *Перед использованием:*

✓ Убедитесь в том, что тип средства измерения (СИ), цена деления, предел измерения и другие характеристики СИ подходят для вашей задачи;

✓ Стандартная температура для измерений составляет 20° С;

✓ Удалите пыль или грязь с измерительных инструментов, особенно с контактных поверхностей;

✓ Для чистки инструмента используйте мягкую ткань, смоченную в нейтральном моющем средстве. Не используйте органические смеси (растворители, бензин и т. д.). Это может привести к повреждению СИ;

✓ Для защиты от ржавчины протирайте подвижные части тканью, смоченной в антикоррозионном масле;

✓ Проверьте, перемещаются ли подвижные части плавно, без стопорения и неравномерности, на всем диапазоне перемещения;

✓ Не разбирайте и не модифицируйте инструмент, если не обладаете глубокими знаниями устройства;

✓ Перед началом измерений установите нуль или точку отсчета. Для этого приблизьте измерительные поверхности вплотную друг к другу (как, например, в микрометре для наружных измерений 0-25 мм) или используйте поверенную установочную меру;

✓ Установка точки отсчета и измерение должны производиться при максимально схожих условиях для минимизации погрешностей измерения;

✓ Установка нуля с помощью концевой меры длиной 10 мм при номинальной длине детали 10 мм.

### *Во время использования:*

✓ Не прилагайте чрезмерное усилие к измерительному инструменту;

✓ Следите за тем, чтобы во время измерения применялось постоянно измерительное усилие, например, устройство для контроля постоянного усилия (трещотка) на микрометре для наружных измерений;

✓ Не используйте инструмент для других целей, кроме указанных в спецификации (например, производите измерения только в пределах указанного диапазона;

✓ Выполняйте измерения в стабильном и удобном для вас положении;

✓ Оставляйте измерительный инструмент и деталь в условиях окружающей среды достаточно долго, чтобы они адаптировались к температуре окружающей среды;

✓ Температура измерительных инструментов повышается, когда инструмент удерживают в руках без перчаток. Выполняйте измерения как можно быстрее или защищайте инструмент от воздействия температуры тела, например, используйте теплоизоляционные пластины на инструменте или перчатки;

✓ При работе с аналоговыми инструментами снимайте показания, глядя прямо на шкалу, чтобы избежать ошибки параллакса.

✓ При проведении длительных измерений регулярно проверяйте (и при необходимости настраивайте) точку отсчета или нуль.

✓ Если прибор поврежден из-за падения или сильного удара не используйте его без проверки функциональности и точности.

✓ При каждом изменении конфигурации инструмента, например, при замене сменных контактных наконечников, удлинительных стержней или других деталей, повторяйте установку точки отсчета.

***После использования:***

✓ Проверьте измерительный прибор на наличие повреждений. При необходимости выполните ремонт или замену. Очистите инструмент.

✓ Если инструмент использовался в местах, загрязненных СОЖ, выполните антикоррозийную обработку после очистки.

✓ Храните инструмент в помещении, защищенном от излишнего нагрева и влажности. Защищайте от пыли и масляных паров.

✓ Прежде чем отправить инструмент на хранение на длительное время, нанесите антикоррозийное покрытие для защиты от коррозии.

✓ Не подвергайте измерительные приборы воздействию прямого солнечного света.

✓ Храните измерительные инструменты в футляре (чехле).

## Штангенциркуль

### Рекомендации к работе с инструментом

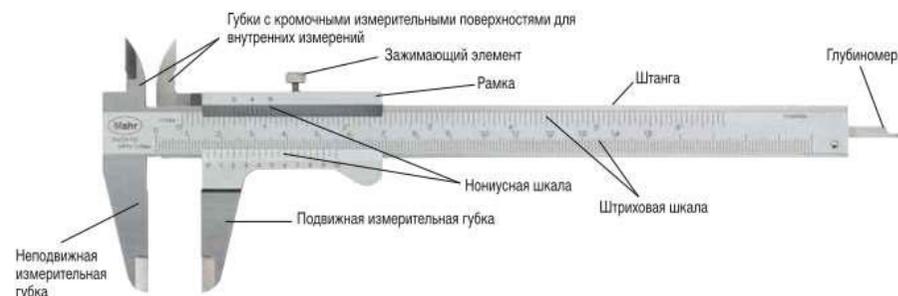


Рис. 1 – Устройство штангенциркуля

#### *Перед использованием:*

✓ После очистки сведите вместе измерительные губки и убедитесь, что измерительные поверхности губок для наружных измерений в хорошем состоянии и между ними нет просвета. Если поверхности имеют загрязнение или заусенцы, они не будут должным образом соприкасаться по всей длине, и между ними будет виден просвет. Если измерительные поверхности для внутрен-

них размеров в хорошем состоянии, просвет между ними будет минимальным.

***Во время использования:***

✓ Следите за тем, чтобы прикладывать постоянное усилие во время измерения, и измеряйте детали максимально близко к шкале.

✓ Не измеряйте деталь, если губки штангенциркуля находятся под наклоном.

✓ Измерительные поверхности для внутренних измерений не следует использовать для отверстий менее 3 мм в диаметре. В противном случае из-за конструкции измерительных губок для внутренних размеров возможна большая погрешность измерений, которую нужно будет компенсировать.

***После использования:***

✓ Раздвиньте измерительные губки для наружных измерений примерно на 0,2-2 мм, оставьте стопорный винт не затянутым и храните инструмент в походящем футляре.

**Отсчет показаний по шкале прибора**

Количество целых миллиметров отсчитывается от нулевого деления на рейке до нулевого деления нониуса. Если они не совпадают, то размер содержит доли миллиметра, соответствующие точности инструмента. Чтобы определить их, необходимо на нониусе отсчитать от нуля до штриха, совпадающего с риской на штанге, а затем умножить их количество на цену деления.

Пример:

На рисунке 2 показаны размеры: а – 0.4 мм; б – 6.9 мм; в – 34.3 мм. Цена деления нониуса 0,1 мм.

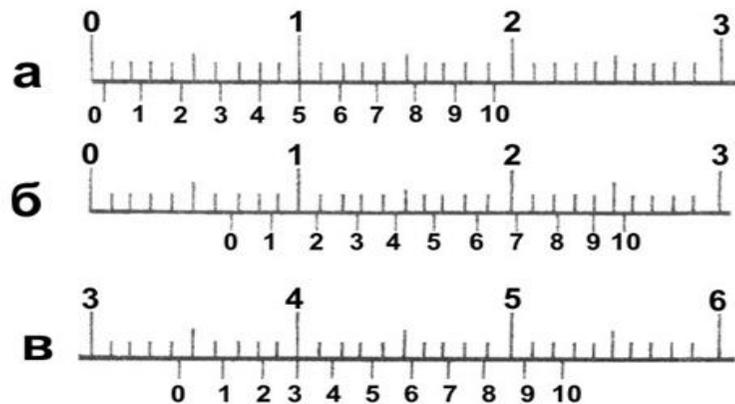


Рис. 2 – Шкала штангенциркуля

### Микрометр для наружных измерений

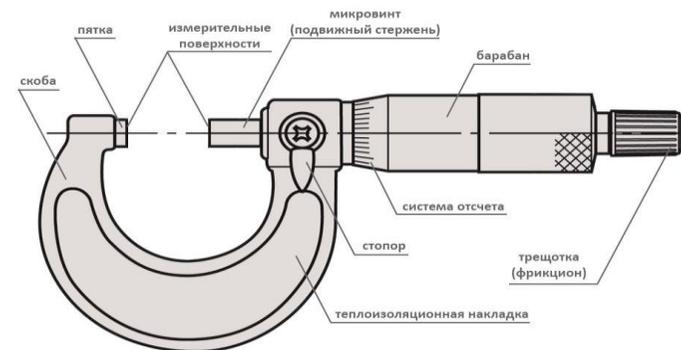


Рис. 3 – Устройство микрометра

#### *Перед использованием:*

✓ Жажмите лист безворсовой бумаги между пяткой и микрометрическим винтом, как при измерении толщины. Медленно вытасците его, чтобы убрать пыль и грязь с измерительных поверхностей.

✓ Отрегулируйте точку отсчета (предустановленное значение), особенно если диапазон измерения превышает 300 мм. Во время этого процесса – изза прогиба скобы – микрометр должен находиться в том же положении, что и при измерении.

**Во время использования:**

✓ Не выдвигайте шпindelь слишком далеко за пределы верхней границы измерительного диапазона. Это может привести к повреждению микрометра.

✓ Не крутите микрометр с чрезмерным усилием.

✓ В процессе измерения всегда используйте щетку, фрикционный барабан или трещоточный стопор.

✓ Медленно сведите измерительные поверхности вместе и поверните барабан несколько раз (от 1,5 до 2 оборотов) для применения постоянного давления. Чрезмерное усилие может повлиять на точность измерений.

✓ Микрометрический винт микрометра для наружных измерений перемещается на 2 мм за один оборот. Микрометрический винт вращается очень быстро, поэтому не перемещайте его слишком быстро во время измерений или установки точки отсчета, чтобы избежать

прикосновения микрометрического винта к измеряемой поверхности.

✓ При установке микрометра на стойке убедитесь в том, что скоба микрометра зафиксирована по центру. Не зажимайте его слишком сильно.

**После использования:**

✓ Разблокируйте стопор микрометрического винта, раздвиньте измерительные поверхности примерно на 0,2-2 мм и храните инструмент в подходящем футляре.

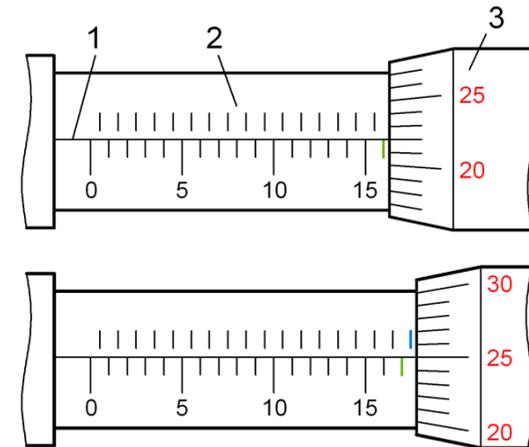
**Отсчет показаний по шкале прибора**

Рис. 4 – Шкала микрометра

Указателем при отсчете по шкале 2 (см. рисунок) стебля служит торец барабана, а продольный штрих 1 является указателем для круговой шкалы 3. Пронумерованная шкала стебля показывает количество миллиметров, а его дополнительная шкала служит для подсчета половин миллиметров. Отметим последний полностью открытый барабаном штрих миллиметровой шкалы стебля. Его значение составляет целое число миллиметров, и на рисунке он обозначен зеленым цветом. Если правее этого штриха имеется открытый штрих дополнительной шкалы (выделен голубым), нужно прибавить 0,5 мм к полученному значению.

При отсчете показаний круговой шкалы 3 в расчет берут то её значение, которое совпадает с продольным штрихом 1. Таким образом, на верхнем изображении показания прибора составляют:

- $16 + 0,22 = 16,22$  мм.
- $17 + 0,5 + 0,25 = 17,75$  мм.

Распространенной ошибкой является случай, когда неверно учитывают (или не учитывают) величину 0,5 мм. Это связано с тем, что ближайший к барабану штрих дополнительной шкалы может быть открыт частично. При необходимости проверьте себя с помощью штангенциркуля.

## Нутромеры индикаторные

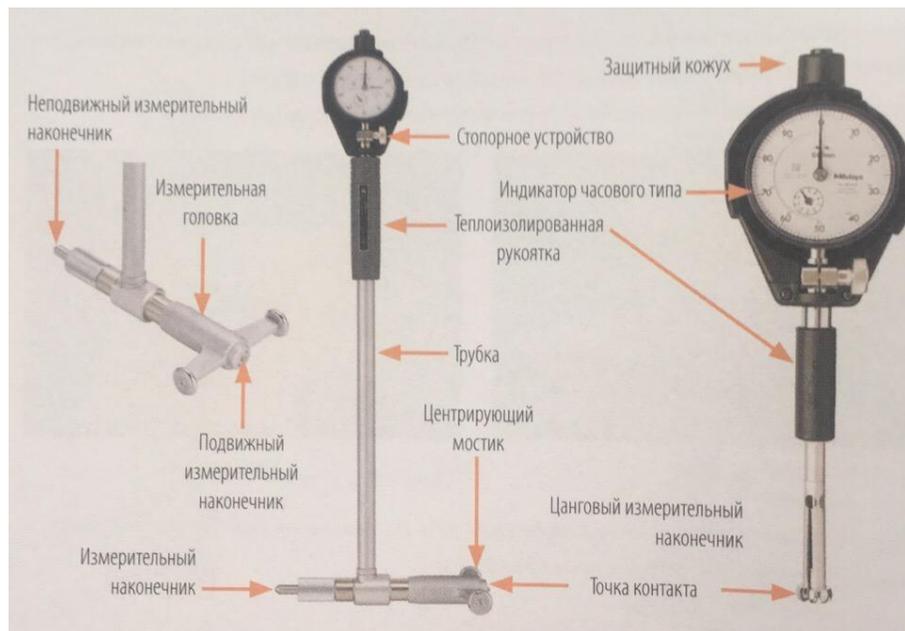


Рис. 5 – Устройство нутромера индикаторного

### *Перед использованием:*

✓ Надежно затяните стопорное устройство для фиксации инструмента. Если прибор все еще перемещается, прочистите трубку и стопорное устройство.

✓ Для установки точки отсчета рекомендуется использовать поверенное установочное кольцо или приспособ-

ление для настройки нутромеров с концевыми мерами длины.

### *Во время использования:*

✓ Чтобы вставить нутромер в отверстие, которое нужно измерить, или в установочное кольцо (для установки точки отсчета), наклоните руку так, чтобы сначала вошел центрирующий мостик, а затем измерительный наконечник.

✓ Обратите внимание на отношение между направлением перемещения измерительного наконечника и вращением стрелки индикатора. Вращение по часовой стрелке от нулевой точки показывает, что измерительный размер меньше заданного значения. Вращение против часовой стрелки от нулевой точки указывает, что измеренный размер больше заданного значения.

**Установка:**

✓ Нутромеры, как и остальные дифференциальные измерительные инструменты, необходимо сначала установить на нуль, используя эталонный калибр (кольцо).

При измерении диаметра отверстия стрелка на индикаторе указывает на отклонение от настроенного эталонного значения.

✓ Если стрелка «уходит» вправо (против часовой стрелки), измеряемый размер меньше настроенного.

✓ Если стрелка «уходит» влево (по часовой стрелке), измеряемый размер больше настроенного.

✓ Величину отклонения от эталонного размера можно определить, как цену деления индикатора умноженную на количество делений смещения стрелки.

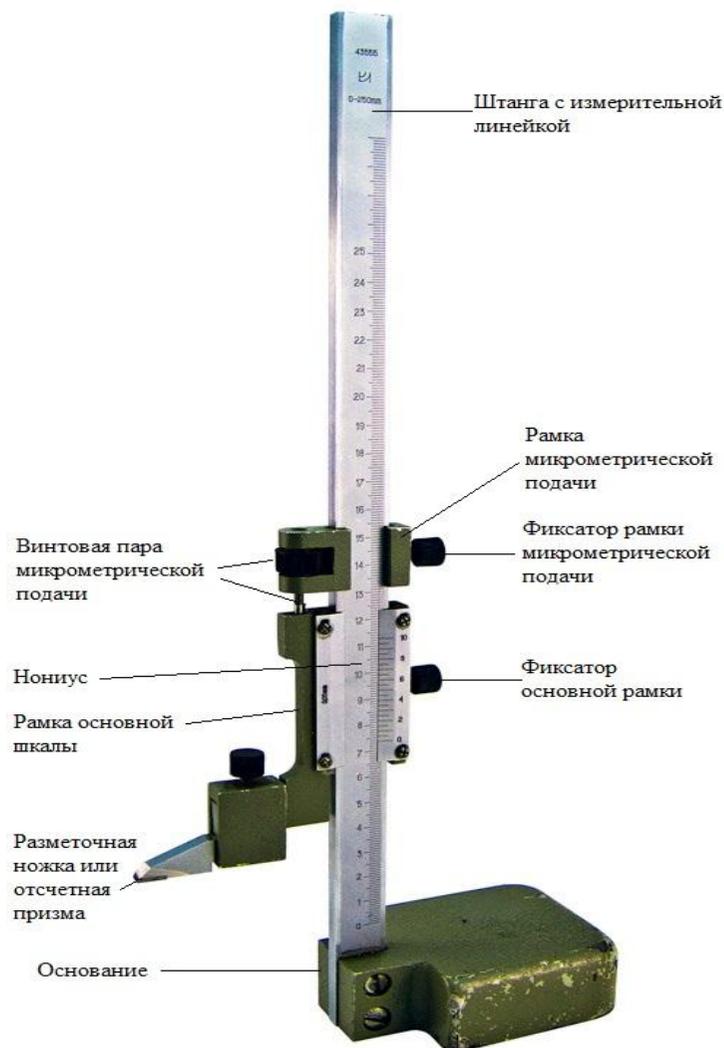
**После использования:**

✓ Храните нутромер со снятым индикатором.

✓ Протрите мягкой безворсовой тканью измерительный наконечник и центрирующий мостик с точкой контакта.

✓ Храните инструмент в жестком футляре.

## Штангенрейсмасы



### *Перед использованием:*

- ✓ Максимально приблизьте ножку к штанге.
- ✓ Очистите направляющие, базовую поверхность основания, место крепления ножки, а также плиту, на которой используется штангенрейсмас.

✓ При переноске инструмента удерживайте его одной рукой за верх, а другой – за основание.

### *Во время использования:*

- ✓ Применяя постоянное измерительное усилие, медленно проворачивайте рукоятку подачи. Нажатием или вытягиванием рукоятки подачи можно выбирать быструю или точную подачу (если есть).

### **Измерение**

Для обеспечения точности замера или разметки необходима предварительная поверка штангенрейсмаса, что включает в себя проверку его нулевого отсчета.

Производится это следующим образом:

✓ Измерительный инструмент устанавливается на проверочную плиту.

✓ Рамка основной подачи опускается вниз до полного контакта ножки с плитой.

✓ Проверяются основная шкала и шкала нониуса - нулевые штрихи обеих шкал должны совпадать.

✓ Если проверяется модель инструмента, в которой нижний предел превышает 40 мм, то необходимо использовать мерочные плитки требуемой толщины.

Теперь перейдем к особенностям применения штангенрейсмасов. Порядок действий состоит из следующих этапов:

✓ Взяться за основание инструмента и аккуратно подвести его к измеряемой детали.

✓ Опустить основную измерительную рамку до момента полного контакта отсчетной призмы с измеряемой поверхностью.

✓ С помощью микрометрической пары обеспечить соприкосновение поверхностей инструмента и детали.

✓ Зафиксировать обе шкалы.

✓ Произвести считывание показаний основной шкалы и добавить показание шкалы нониуса. Определение размера по нониусу аналогично штангенциркулю – совпавший штрих шкалы нониуса со штрихом основной шкалы определяет дополнительный микрометрический размер.

Если назначением штангенрейсмаса является разметка, то порядок действий следующий – устанавливается размер по основной и нониусной шкале, основание прижимается к плите и инструмент перемещается относительно размечаемой детали. Разметка наносится заточенным острием ножки.

***После использования:***

✓ Если штангенрейсмас не будет использоваться в течение некоторого времени, оставьте разметочную нож-

ку незажатой и расположенной чуть выше поверочной плиты, но не касаясь ее. Это позволит избежать травм при случайном контакте с наконечником разметочной ножки.

✓ Убедитесь, что ножка не выходит за границу поверочной плиты.

✓ Если инструмент не используется в течение длительного времени, закрывайте его от пыли чехлом.

## Индикаторы



### *Перед использованием:*

✓ При установке нулевой точки отведите измерительный стержень как минимум на 0,2 мм от положения покоя.

✓ Чтобы избежать ошибки измерения из-за неперпендикулярного положения (стержня по отношению к

столу), обеспечьте точное выравнивание измерительного стержня по отношению к желаемому направлению измерения. Также обратите внимание, что неровности опорной поверхности могут привести к ошибкам измерения.

✓ Используйте измерительный наконечник, наиболее соответствующий применению.

✓ Используйте крепежное приспособление, которое не будет значительно смещаться во время использования в нормальных условиях.

✓ Если стрелка и счетчик оборотов значительно смещаются в точке покоя (при полностью выдвинутом шпинделе), возможно механическое повреждение устройства.

***Во время использования:***

✓ Во избежание ухудшения рабочих характеристик и точности не перемещайте стержень слишком быстро и не надавливайте на него в поперечном направлении.

✓ Для подъема стержня с поверхности детали используйте подъемный рычаг, тросик подъема шпинделя или другое подходящее устройство.

***После использования:***

✓ Проверьте измерительный прибор на наличие повреждений. При необходимости выполните ремонт или замену. Очистите инструмент.

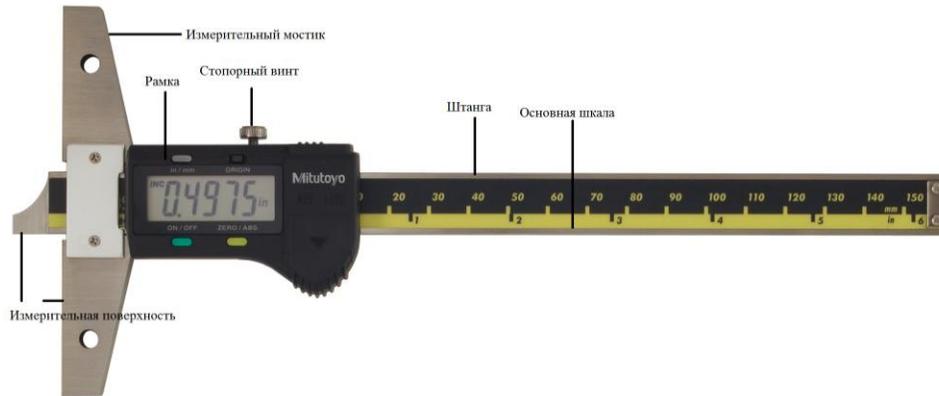
✓ Если инструмент использовался в местах, загрязненных СОЖ, выполните антикоррозийную обработку после очистки.

✓ Храните инструмент в помещении, защищенном от излишнего нагрева и влажности. Защищайте от пыли и масляных паров.

✓ Прежде чем отправить инструмент на хранение на длительное время, нанесите антикоррозийное покрытие для защиты от коррозии.

✓ Храните измерительные инструменты в футляре.

## Глубиномеры



### *Перед использованием:*

✓ Медленно приведите подвижную измерительную поверхность (стержень) в контакт, прижимая неподвижную измерительную поверхность (мостик) к плоской поверхности – например, к прецизионной поверочной плите. Затем при необходимости установите точку отсчета. Если точка отсчета более 25 мм, используйте концевые меры длины для проверки настройки микрометрических глубиномеров и глубиномеров с удлинителями стержня.

### *Во время использования:*

✓ Выполняйте измерения, когда опорная поверхность (базовая и измерительная поверхность) полностью соприкасается с деталью.

✓ Убедитесь, что мостик всегда достаточно прижат к детали, чтобы избежать наклона при применении измерительного усилия.

✓ Если общая длина используемых с глубиномером стержней превышает 110 мм, используйте инструмент только в вертикальном положении.

### *После использования:*

✓ Проверьте измерительный прибор на наличие повреждений. При необходимости выполните ремонт или замену. Очистите инструмент.

✓ Если инструмент использовался в местах, загрязненных СОЖ, выполните антикоррозийную обработку после очистки.

✓ Храните инструмент в помещении, защищенном от излишнего нагрева и влажности. Защищайте от пыли и масляных паров.

✓ Прежде чем отправить инструмент на хранение на длительное время, нанесите антикоррозийное покрытие для защиты от коррозии.

✓ Храните измерительные инструменты в футляре.

### Концевые меры длины



#### *Перед использованием:*

✓ Чтобы получить максимум преимуществ при работе с высокоточными концевыми мерами длины (КМД), используйте их в стабильных температурных условиях.

✓ Удалите масляную пленку с концевых мер, используя мягкую ткань и спирт.

✓ Проверьте очищенные КМД на наличие коррозии и царапин.

✓ Наличие заусенцев на измерительной поверхности не допускается.

**Во время использования:**

✓ Проводите работу в тканевых безворсовых перчатках, чтобы избежать нагревание КМД.

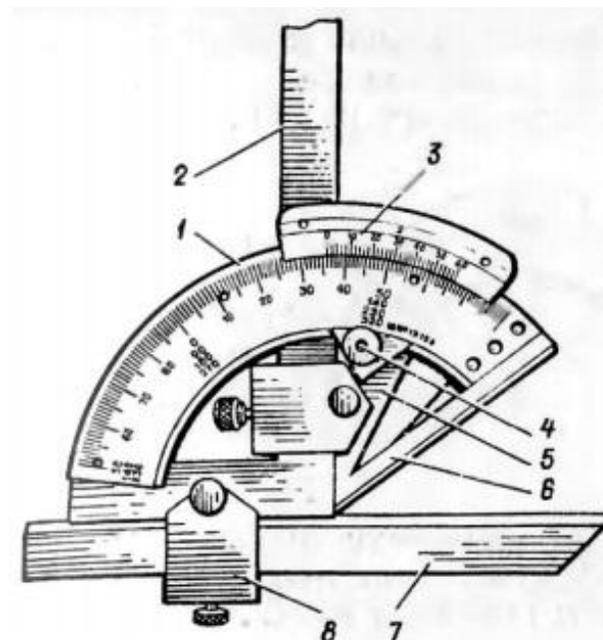
**После использования:**

✓ Проверьте КМД на наличие повреждений, в случае обнаружения повреждений обратитесь в метрологическую службу для их устранения.

✓ Храните КМД в футляре.

## Угломеры

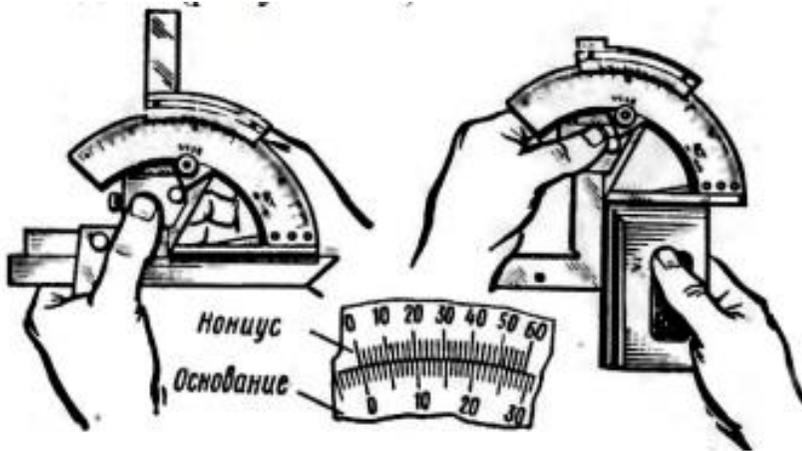
Угломер предназначен для измерения наружных углов от 0 до 180° и внутренних углов от 40 до 180°.



На рисунке показано общее устройство угломера:  
 1 – основание; 2 – угольник; 3 – нониус; 4 – стопор; 5 – сектор; 6 – линейка основания; 7 – съемная линейка; 8 – державка.

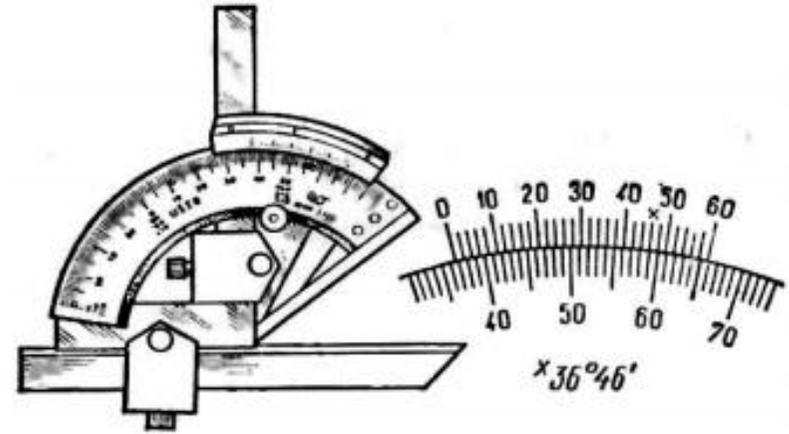
### Проверка нулевого положения угломера

Перед применением угломер следует протереть. При отсутствии просвета между измерительными поверхностями нулевые штрихи нониуса и основания должны совпадать (см. рисунок).

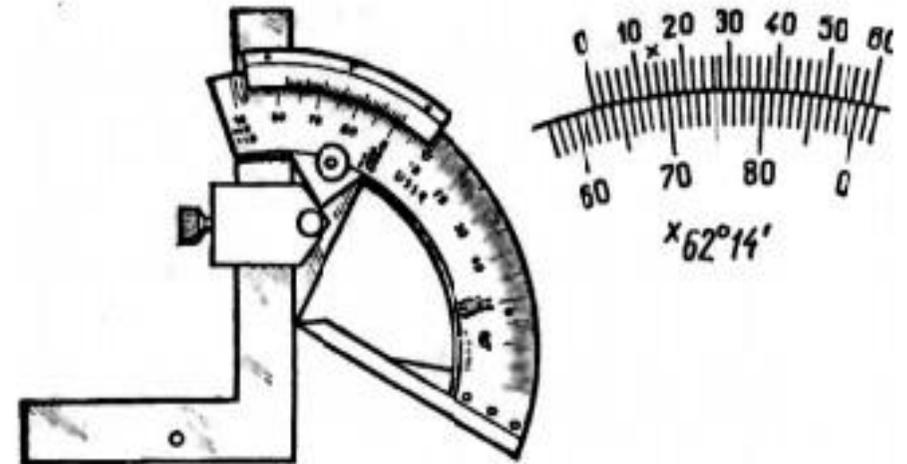


### Основные положения угломера типа УН и чтение показаний

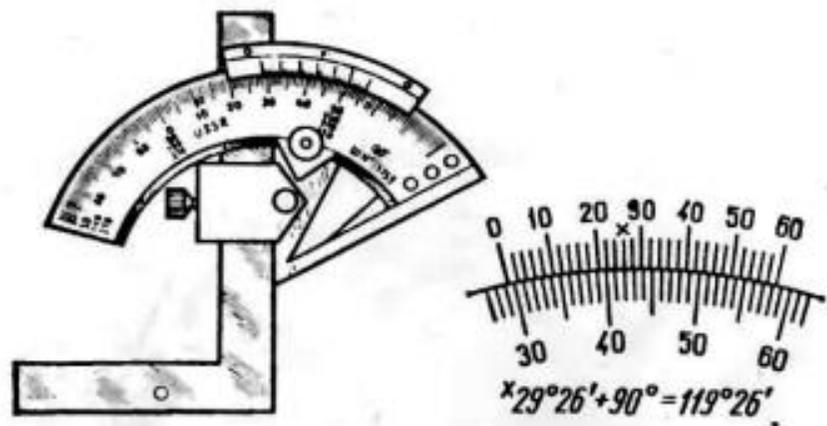
При измерении наружных углов от  $0^\circ$  до  $50^\circ$  показания читают по правой части шкалы (см. рисунок).



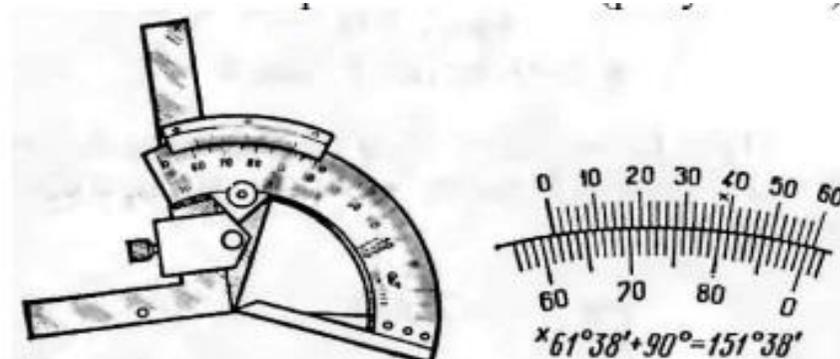
При измерении наружных углов от  $50^\circ$  до  $90^\circ$  показания читают по левой части шкалы (см. рисунок).



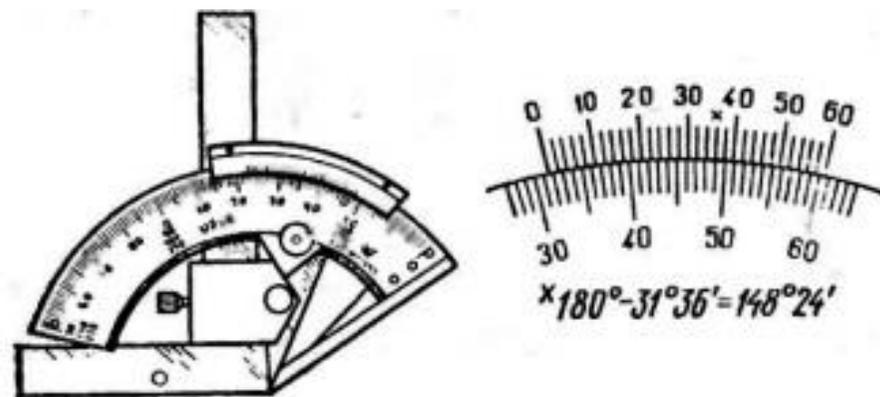
При измерении наружных углов от  $90^\circ$  до  $140^\circ$  к показаниям правой части шкалы прибавляют  $90^\circ$  (см. рисунок).



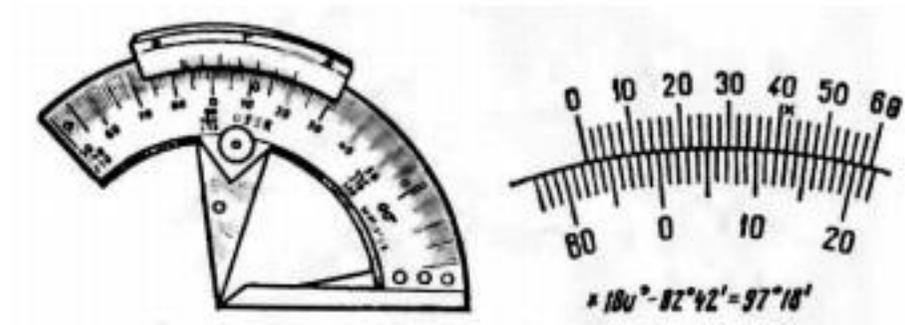
При измерении наружных углов от  $140$  до  $180^\circ$  к показаниям левой части шкалы прибавляют  $90^\circ$  (см. рисунок).



При измерении внутренних углов от  $180$  до  $130^\circ$  показание правой части шкалы вычитают из  $180^\circ$  (см. рисунок).



При измерении внутренних углов от  $130^\circ$  до  $90^\circ$  показания левой части шкалы вычитают из  $180^\circ$  (см. рисунок).



При измерении внутренних углов от  $90^\circ$  до  $40^\circ$  показания правой части шкалы вычитают из  $90^\circ$  (см. рисунок).

