

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

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:
Зав. кафедрой МСП
_____ Гузанов Б.Н.
« ____ » _____ 2017 г.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ИЗУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «РУЧНАЯ
ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА) ПЛАВЯЩИМСЯ
ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ»**

Пояснительная записка к дипломной работе
по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)
профиля Машиностроение и материалобработка
профилизации Технологии и технологический менеджмент
в сварочном производстве

Идентификационный код ВКР: 557

Исполнитель:

студент группы ЗСМ – 403С

В.В. Нифантов

Руководитель:

доц., канд.пед.наук

М.А. Федулова

Нормоконтролер:

доц., канд.техн.наук

Л.Т. Плаксина

Екатеринбург

2017

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит 194 страницы машинописного текста, 21 таблица, 13 рисунков, 26 использованных источников, 4 приложения.

Ключевые слова: УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, СВАРЩИК, ПРОФЕССИЯ, УЧЕБНО-ПРОГРАММНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ, РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА (НАПЛАВКА, РЕЗКА) ПЛАВЯЩИМСЯ ПОКРЫТЫМ ЭЛЕКТРОДОМ, УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА, КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС СБОРКИ И СВАРКИ ДВУТАВРОВОЙ БАЛКИ.

В дипломной работе рассмотрены особенности подготовки сварщиков в образовательных учреждениях системы среднего профессионального образования, изучена нормативная и учебно-программная документация для подготовки по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), выполнена разработка учебно-методического обеспечения профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД).

В технологической части дипломной работы представлена разработка технологического процесса сборки и сварки двутавровой балки.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1 Подготовка по рабочей профессии в теории и практике профессиональной школы.....	7
1.1 Профессиональная подготовка квалифицированных рабочих в образовательных учреждениях СПО.....	7
1.2 Учебно-методическое обеспечение подготовки рабочих	11
1.3 Технология проектирования образовательных программ, учебно-методических комплексов и контрольно-оценочных средств, реализующих требования ФГОС СПО	16
1.3.1 Требования к описанию основных структурных элементов образовательных программ, УМК и КИМ.....	19
1.3.2 Проектирование учебно-методического комплекса	21
1.3.3 Алгоритм разработки учебно-методического комплекса по профессии (специальности).....	23
2 Изучение и анализ учебно-программной документации подготовки по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).....	33
2.1 Профессиональный стандарт «Сварщик».....	33
2.2 Анализ ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).....	40
2.3 Стандарт WorldSkills International по компетенции «Сварочные технологии»	50
3 Разработка учебно-методического обеспечения профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД).....	60
3.1 Рабочая программа ПМ.02.....	60
3.2 Контрольно-оценочные средства для освоения программы профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом	70

4	Разработка технологического процесса сборки и сварки	
	двутавровой балки	89
4.1	Описание конструкции.....	89
4.2	Материалы, необходимые для изготовления конструкции.....	90
4.3	Выбор способа сварки	93
4.4	Выбор сварочных материалов	95
4.5	Расчет параметров режима сварки	97
4.6	Выбор основного сварочного оборудования	104
4.7	Выбор вспомогательного сварочного оборудования.....	109
4.8	Технологический процесс сварки.....	111
4.9	Контроль качества	114
	Заключение	117
	Список использованных источников.....	118
	Приложение А. Задание на выпускную квалификационную работу....	121
	Приложение Б. Спецификация	122
	Приложение В. Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))	123
	Приложение Г. Контрольно-оценочные средства для освоения программы профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) для профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))	150

ВВЕДЕНИЕ

Для кадрового обеспечения процессов модернизации ключевых отраслей экономики необходима адаптивная система образования, быстро реагирующая на запросы динамично меняющегося рынка труда, стимулирующая экономический рост, воспроизводящая рабочих и специалистов, способных эффективно работать в конкурентной экономической среде. Проблемой системы профессионального образования являлась сложность и долговременность процедур разработки и утверждения федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), являющихся основой для разработки программ образовательных организаций. Это привело к необходимости пересмотра структуры макета ФГОС включающего набор требований, отражающих основные запросы рынка труда, формируемые на основе профессиональных стандартов. Такими требованиями являются виды деятельности по профессии (специальности) и компетенции (универсальные и профессиональные). Остальные детализированные требования, касающиеся знаний и умений, перенесены непосредственно в программу, что позволяет наряду с обеспечением быстроты реагирования на изменяющиеся требования рынка труда обеспечить образовательные организации дополнительными академическими свободами.

Совершенствование образовательного процесса в значительной степени зависит от его учебно-методического обеспечения: учебно-программной документацией, учебной и методической литературой, современными наглядными и техническими средствами обучения. Вместе с тем результаты развития педагогической науки показывают, что обеспечение учебно-познавательной деятельности может стать эффективным инструментом ее совершенствования лишь в том случае, если оно является системным и охватывает все стороны обучения и воспитания.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что в настоящее время при внедрении в образовательную практику среднего

профессионального образования (СПО) Федеральных государственных стандартов нового поколения остается проблема не разработанности учебно-методического обеспечения учебного процесса подготовки сварщиков.

На основании выше изложенного, определяется цель работы – разработка учебно-методического обеспечения при подготовке квалифицированных рабочих по профессии «Сварщик», на примере изучения профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач:

1) проанализировать научно-методическую литературу по проблеме проектирования учебно-методического обеспечения в профессиональном образовании и профессиональной подготовке;

2) рассмотреть технологию проектирования образовательных программ, учебно-методических комплексов и контрольно-измерительных материалов, реализующих требования ФГОС СПО;

3) разработать контрольно-оценочные средства для освоения программы профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом

Объектом изучения является организация теоретического обучения в процессе профессиональной подготовки сварщиков.

Предметом изучения является формирование профессиональных компетенций теоретической подготовки с использованием разработанного учебно-методического обеспечения.

1 Подготовка по рабочей профессии в теории и практике профессиональной школы

1.1 Профессиональная подготовка квалифицированных рабочих в образовательных учреждениях СПО

Под «подготовкой по рабочей профессии» понимается совокупность практических знаний, навыков и умений, овладение которыми обеспечивает подготовку рабочего определенной профессии и уровня квалификации [5].

Требования к содержанию профессиональной подготовки рабочих излагаются в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) по профессиям, построенных на основе компетентного подхода.

Главной целью подготовки по рабочей профессии в системе профессиональной школы, а именно в образовательных учреждениях СПО (ОУ СПО), является практическое обучение профессиональному мастерству, т. е. целесообразной деятельности по созданию необходимых для жизни людей материальных ценностей.

Как известно, труд – основное условие существования и развития человеческого общества, а способность трудиться – главное качество человека. В процессе труда люди изготавливают орудия производства и с их помощью сознательно изменяют окружающую природу [8].

Овладение профессиональными знаниями должно осуществляться таким образом, чтобы теоретическое обучение освещало путь практике, производительному труду, а труд обогащал знания, помогал сознательно овладевать теорией.

Анализ основных видов трудовой деятельности современного рабочего позволяет сделать заключение, что ни один из них не может успешно осуществляться без основательных научных знаний, специальной подготовки. Целенаправленное и планомерное формирование готовности трудиться по одной из рабочих профессий, и есть непосредственная задача обучения в ОУ СПО [1].

В учебных планах ОУ СПО рационально сочетаются производственное обучение – практическая подготовка учащихся – и теоретическое обучение, включающие освоение основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), которая будет положена в основу соответствующих разделов программ учебных дисциплин (УД) и профессиональных модулей (ПМ)).

Назначение производственного обучения – подготовить учащихся к непосредственному осуществлению определенных трудовых процессов, иначе говоря, научить применять знания на практике, сформировать профессиональные навыки и умения. Задача теоретического обучения – вооружить учащихся системой знаний. В частности, курс специальной технологии должен объяснить сущность производственного процесса и трудовой деятельности, выявить и обосновать, их цели, средства и условия, классифицировать предметы, явления и процессы, с которыми будет иметь дело рабочий на производстве, установить их взаимосвязи, сформировать у учащихся систему соответствующих понятий [1].

Производственное обучение в ОУ СПО – это планомерно организованный процесс совместной деятельности мастера как педагога и учащихся, направленный на овладение учащимися профессиональными знаниями, навыками и умениями, соответствующими современному уровню техники и технологии производства на воспитание у учащихся моральных качеств специалиста, развитие их умственных и физических сил и способностей, создание научных представлений о технике, технологии, организации и экономике производства, формирование творческого отношения к труду (как в области использования техники, так и создания новых устройств) [11].

Таким образом, как и в иных видах обучения, в производственном обучении различают две стороны. Первая из них – деятельность учащегося, процесс овладения им знаниями, навыками и умениями. Эту сторону называют учением. Вторая сторона – деятельность мастера, процесс управления познавательной и практической деятельностью учащегося. В

теоретическом обучении эту сторону обучения принято называть преподаванием, а в производственном обучении – инструктированием [18].

Формы применения знаний в производственном обучении различны. При наглядно-действенной форме условие задачи дается в наглядной форме, решение осуществляется при помощи действий; при словесно-действенной форме условие задачи выражено словесно, решение требует определенных действий; при словесной форме условие задачи и ход ее решения словесные. Последняя форма в производственном обучении чаще всего является промежуточным этапом, поскольку решение обычно проверяется на практике. Нередко используются одновременно две или все три формы [22].

Учение предполагает не только внешнюю трудовую или учебную, но и не менее важную внутреннюю деятельность учащегося, включающую восприятие, осмысливание учебного материала, абстрагирование от данных условий и конкретизацию имеющихся знаний, построение гипотез, проверку их и т.д. [17].

Правильное сочетание деятельности мастера и учащихся в процессе производственного обучения возможно лишь при условии, если учащийся сознательно относится к учению. Поэтому мастер должен не только сообщать учащимся информацию, необходимую для формирования навыков и умений, но и воспитывать у них стремление настойчиво и самостоятельно учиться, уметь находить и использовать наиболее рациональные способы овладения навыками и умениями [11].

Процесс целенаправленного формирования профессиональных умений изучен значительно меньше, чем процесс обучения специальным знаниям и навыкам. Этим объясняется то обстоятельство, что профессиональные умения нередко образуются стихийно, на основе длительного производственного опыта. Обычно их формирование относят на последние периоды производственного обучения, когда учащиеся выполняют самостоятельные учебно-производственные задания и трудятся на штатных рабочих местах. Это, неправильно. Задача формирования профессиональных умений должна решаться мастером на всех периодах производственного

обучения, что особенно важно, в связи с поставленной задачей – готовить рабочих высокой квалификации [5].

Для формирования профессиональных умений важное значение имеют системность в овладении профессиональным трудом в процессе производственного обучения, использование положительных сторон проблемного обучения, применение, где это целесообразно, алгоритмов трудовой деятельности.

Системность в овладении трудовой деятельностью означает, что любое трудовое действие осваивается как структурное целое. Опыт свидетельствует, что нельзя рассматривать освоение трудового действия только как последовательное изучение составляющих его элементов. Можно освоить все операции и все же не уметь самостоятельно выполнять ни одной сложной работы; прием при всей своей относительной законченности в большинстве случаев может быть полноценно освоен лишь в составе операции, а отдельные движения, как правило, вообще не имеют смысла вне приема.

Такое системное овладение трудовой деятельностью позволяет использовать положительные стороны проблемного обучения, сущность которого состоит в том, что в процессе обучения последовательно создается ряд проблемных ситуаций – производственных задач, которые учащиеся решают самостоятельно. Им не сообщаются способы решения задачи, при необходимости они получают лишь указания, в каком направлении вести поиск. Помогая обучающимся преодолевать возникающие трудности, анализируя допускаемые ошибки, мастер способствует уточнению и конкретизации их знаний, приданию им действенного характера, формированию приемов переноса знаний и навыков, воспитывает у обучающихся инициативу, творческий подход к выполнению производственного задания, вооружает методами научной организации труда, способами решения типичных для данной профессии производственных задач [17].

1.2 Учебно-методическое обеспечение подготовки рабочих

Содержание профессионального обучения квалифицированных рабочих определяется с помощью учебно-методического обеспечения. Компоненты содержания учебно-методического обеспечения профессионального образования представлены на рисунке 1.

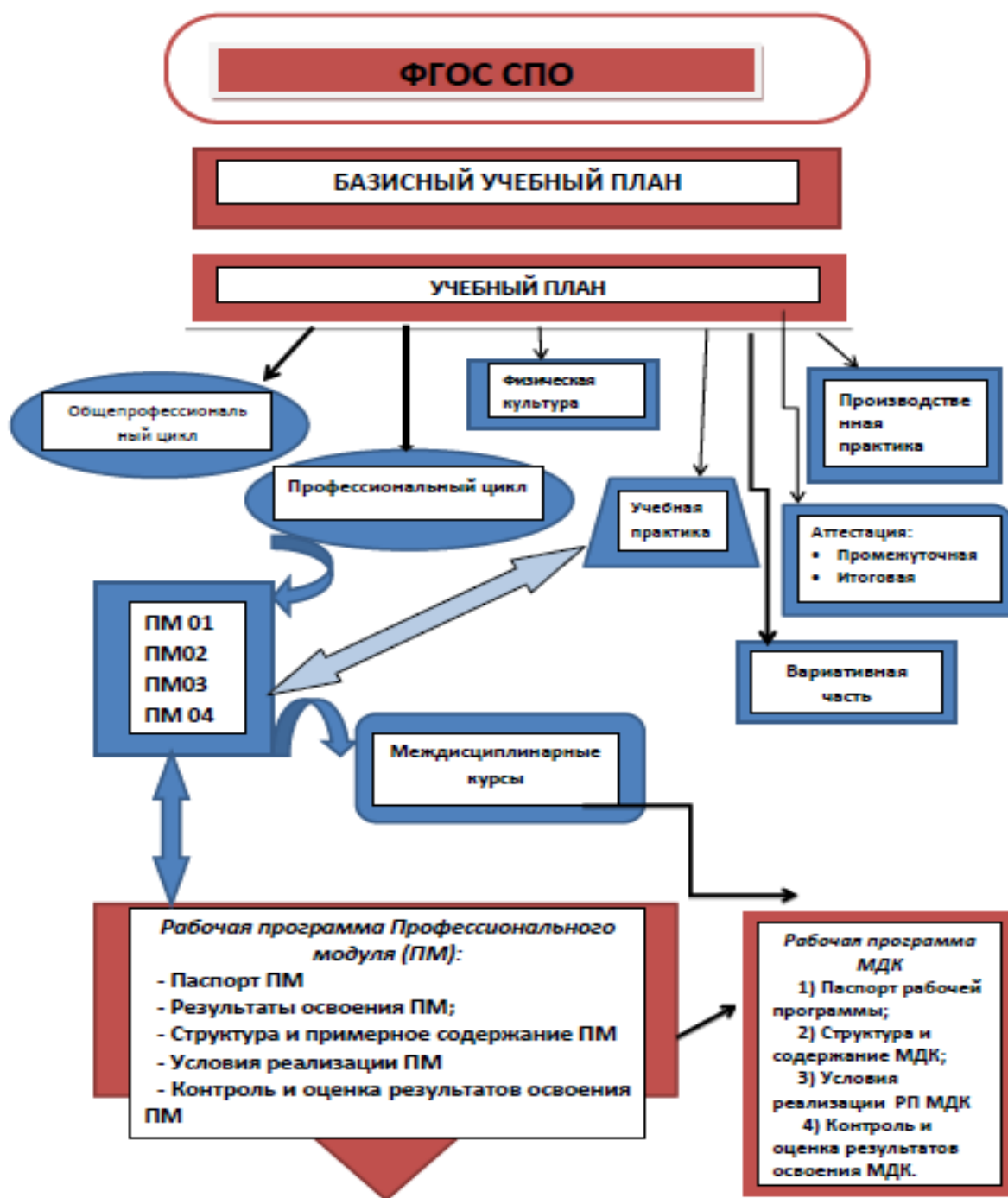


Рисунок 1 – Компоненты содержания учебно-методического обеспечения профессионального образования

Общая структура содержания профессионального образования, соотношение различных форм обучения (теоретического и практического), ограничения на учебную нагрузку устанавливаются стандартной моделью учебного плана.

Составной частью образовательного стандарта по профессиям и специальностям, включенным в федеральный Перечень, являются обязательные компоненты содержания профессионального образования.

Обязательные компоненты содержания профессионального образования раскрываются через укрупненные учебные элементы и параметры качества усвоения учебного материала.

На основе модели учебного плана и обязательных компонентов содержания начального профессионального образования федеральные научно-методические органы разрабатывают примерную учебно-программную документацию. Рабочие учебные планы и программы разрабатываются образовательными учреждениями. Порядок разработки и утверждения рабочей учебно-программной документации устанавливается территориальными органами управления образованием, которые несут ответственность за реализацию федерального компонента стандарта.

Учебный план – нормативный документ, направляющий деятельность профессионального образовательного учреждения. Он содержит перечень изучаемых предметов, их распределение по годам обучения, количество часов на каждый предмет.

Различают следующие виды планов.

Базисный учебный план РФ – основной государственный нормативный документ, являющийся частью Государственного стандарта профессионального образования. Он утверждается Государственной думой.

На его основе подготавливается утверждаемый федеральным ведомством образования *примерный типовой федеральный учебный план*, в котором определяется степень самостоятельности региональных органов образования.

Рабочий план образовательного учреждения – учебный план, разработанный для конкретного образовательного учреждения. Он составляется на основе примерного типового с учетом конкретной специализации. Рабочий учебный план отражает особенности данного училища и может разрабатываться как на длительный период, так и включать текущие коррективы.

Учебный план (типовой) – документ рекомендательного характера, устанавливающий перечень и объем учебных циклов и предметов применительно к профессии и специальности с учетом степени квалификации, минимального (базового) срока обучения и определяющий степень самостоятельности региональных органов образования, образовательных учреждений в разработке компонентов содержания обучения.

Учебный план (рабочий) – документ, разработанный для конкретного образовательного учреждения с учетом выбранной специальности и требований государственного, регионального и местного компонентов образования.

Перечень и блоки учебных предметов, их объем, последовательность изучения устанавливаются на основе ряда принципов, отражающих основные положения и закономерности формирования профессиональных знаний, умений и навыков. К ним относятся: научность, систематичность, последовательность, реализация межпредметных связей и т.д.

Согласно *принципу систематичности* все учебные планы имеют предметно-цикловую или блочно-модульную структуру, которая обеспечивает возможность формирования системы научных знаний, умений и навыков, их логическую взаимосвязь, последовательность введения в учебный процесс.

Принцип последовательности в современных учебных планах подготовки специалистов выражается в ступенях профессионального обучения.

Наиболее распространенными являются две ступени образования: среднее и высшее профессиональное образование.

Анализ учебного плана – начальный этап работы с учебно-программной документацией, дающий исходную информацию для работы с другими учебно-программными документами. Анализируя план, преподаватель или мастер определяет место предмета в системе изучаемых учащимися дисциплин и на этой основе планирует и реализует в учебном процессе межпредметные связи. Данные о количестве часов, выделенных на предмет, и их распределение на полугодие позволяют ему ориентировочно оценивать объем и сложность материала. О степени и значимости предмета можно судить по виду итогового контроля знаний учащихся (экзамен или зачет), перечню тех знаний и умений профессиональной характеристики, которые должны быть сформированы при изучении предмета.

В состав учебного плана входят: график учебного процесса и план учебного процесса.

График учебного процесса – документ, который показывает длительность учебных полугодий, экзаменационных сессий, каникул, виды практик и их деятельность, данные о распределении часов на различные виды обучения.

Важным разделом учебного плана является *план учебного процесса*, в который входят циклы (блоки) учебных дисциплин, их состав, общий объем изучения и распределение объема часов по полугодиям и учебным неделям.

Учебные предметы, включенные в учебный план, характеризуют два вида подготовки квалифицированных рабочих: профессиональную и общеобразовательную. Каждый вид подготовки имеет самостоятельную цель в формировании знаний, умений и видов профессиональной деятельности будущих специалистов.

Структура учебных планов является основой для составления учебных программ по отдельным предметам, в которых находят свое отражение конкретные цели, задачи, принципы общеобразовательного и профессионального обучения, содержание предмета.

Следует особо отметить, что во всех планах присутствует чрезвычайно важное для развития дидактики обстоятельство – возможность инвариантности каждой из рассматриваемых структур (включая и профессиональную составляющую). Впервые опубликованная В.С. Ледневым в 1988 г. идея инвариантной структуры оказалась весьма продуктивной: принимая за основу базовый характер плана для обучения конкретной профессии, она позволяет каждому учебному заведению учесть свои возможности интерпретации с целью дальнейшего его совершенствования.

Таким образом, выделяющиеся в теоретическом обучении три цикла предметов: – общеобразовательные, политехнические, специальные, а в практическом: – производственное обучение и заводские практики – могут быть ориентированы на существенно более высокий уровень.

Все предметы в учебном плане располагают так, чтобы обеспечить связь между ними. Время на изучение каждого предмета определено с учетом его важности для профессиональной подготовки. На производственное обучение, которое является основой профессиональной подготовки, отводится более 60 % всего учебного времени.

Сводно-тематический план определяет согласование тем производственного обучения и специальной технологии. Такая взаимосвязь производственного и теоретического обучения очень важна. Оптимально такое сочетание по времени и содержанию, когда теоретический материал предшествует освоению профессиональных умений или преподается параллельно.

Сквозная линия практического обучения, опирающаяся на постоянную подпитку расширяющимися теоретическими сведениями, образует конгломерат знаний, умений и навыков, которые отвечают требованиям подготовки современного специалиста.

Учебная программа – документ, который содержательно раскрывает обязательные (федеральные) компоненты содержания обучения и параметры

качества усвоения учебного материала по конкретному предмету типового учебного плана.

Учебная программа (рабочая) – это учебная программа, разработанная на основе типовой, применительно к конкретному учебному заведению с учетом регионального компонента стандарта профессионального образования.

В этом документе определяются объем знаний, умений и навыков, последовательность изучения разделов и тем, время, отводимое на их изучение.

Перечень формируемых знаний и умений конкретизирован в программе в виде понятий, суждений, законов, гипотез, фактов, которые взятые вместе составляют понятийное содержание предмета. Таким образом, в программе содержание обучения представлено в обобщенном, систематизированном виде. Это обуславливает важность и особую значимость изучения и анализа учебной программы.

В **программе производственного обучения** (в систематизированном виде) приводится перечень тех видов технологической деятельности, которыми должен овладеть учащийся для того, чтобы его умения удовлетворяли требованиям характеристики профессиональной деятельности выпускника.

1.3 Технология проектирования образовательных программ, учебно-методических комплексов и контрольно-оценочных средств, реализующих требования ФГОС СПО

Образовательная программа по профессии (специальности) подразделяется на два типа программ:

- примерная основная образовательная программа (далее ПООП), обеспечивающая достижение требований обозначенных во ФГОС;
- программа образовательной организации по профессии (специальности) СПО (далее Рабочая программа), обеспечивающая

достижение, наряду с обозначенными ФГОС требованиями, запросов регионального рынка труда.

ПООП регламентирует содержание программы, обеспечивающее освоение требований указанных в ФГОС и распределяет 80% (70%) времени отводимого на освоение образовательной программы.

На основе примерной программы образовательная организация формирует Рабочую программу, учитывающую и время вариативной части.

При разработке рабочей программы образовательная организация:

- имеет право использовать объем времени, отведенный на вариативную часть программы, увеличивая при этом объем времени, отведенный на дисциплины и модули обязательной части, на практики, либо вводя новые дисциплины и модули в соответствии с потребностями работодателей и спецификой деятельности образовательной организации;

- имеет право определять для освоения обучающимися в рамках профессионального модуля профессию рабочего, должность служащего (одну или несколько) согласно приложению к ФГОС СПО (для программы по специальности);

- имеет право определять сочетание профессий рабочих, должностей служащих согласно требованиям ФГОС СПО по профессии и номенклатуру осваиваемых модулей ПООП (для программы по специальности);

- определять в рамках ФГОС количество времени, отводимого на промежуточную аттестацию по модулям и дисциплинам;

- определять соотношение аудиторной нагрузки и самостоятельной работы по циклам программы;

- определять соотношение практической и теоретической составляющей программы;

- обязана ежегодно обновлять программу с учетом запросов работодателей, особенностей развития экономики региона, науки, культуры, техники, технологий и социальной сферы в рамках;

- обязана в рабочих учебных программах всех дисциплин и профессиональных модулей четко формулировать требования к результатам

их освоения: компетенциям, приобретаемому практическому опыту, знаниям и умениям в соответствии с рекомендациями ПООП;

- обязана обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения, объем самостоятельной работы должен составлять не менее 25% от аудиторной нагрузки по дисциплине или междисциплинарному курсу;

- обязана обеспечить обучающимся возможность участвовать в формировании индивидуальной образовательной траектории по программе, учитывающей предшествующее образование и запросы абитуриентов, поступающих на программы СПО;

- обязана сформировать социокультурную среду, создавать условия, необходимые для всестороннего развития и социализации личности, сохранения здоровья обучающихся, способствовать развитию воспитательного компонента образовательного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубах;

- должна предусматривать в целях реализации компетентностного подхода использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Учебно-методический комплекс (УМК) – это совокупность учебно-методических материалов, средств обучения и контроля, необходимых и достаточных для организации учебного процесса по программе и способствующих эффективному освоению обучающимися учебного материала, входящего в примерную основную образовательную программу по профессии.

Основная цель создания УМК - предоставить образовательным организациям полный комплект учебно-методических материалов для возможности реализации требований ФГОС, а также обеспечить контролирующие органы материалами для оценки достаточности оснащения образовательного процесса по наиболее востребованным, новым и перспективным профессиям и специальностям, требующим среднего профессионального образования.

Контрольно-оценочные средства (далее КОС), представляют собой набор инструментов для оценки успешности освоения, как теоретического материала, так и универсальных и профессиональных компетенций по профессии, а также основные требования к процедурам оценочных мероприятий, включающие наряду с типовыми заданиями, критерии оценки успешности выполнения заданий как теоретической, так и практической части.

Для обеспечения единства качества обучения, по программам СПО, возникла необходимость введения единых оценочных процедур и разработки типовых практических заданий в рамках ФГОС по наиболее востребованным, новым перспективным профессиям и специальностям. Таким инструментом по новым ФГОС выступает Демонстрационный экзамен.

Образовательные программы, это отдельные программы учебных дисциплин и профессиональных модулей, являющиеся составной частью учебно-методического комплекта по профессии.

1.3.1 Требования к описанию основных структурных элементов образовательных программ, УМК и КОС

Учебно-методическое обеспечение программы по профессии в условиях введения ФГОС разработанного на основе нового макета становится наиболее значимой, так как новый макет ФГОС, многие положения, регламентирующие различные аспекты организации обучения в

системе СПО, реализации программ по требованиям ФГОС, переводит в структуру примерной основной образовательной программы (далее ПООП).

Примерная программа по профессии (специальности), включает набор учебных материалов регламентирующих содержание образовательного процесса для обеспечения достижения требований ФГОС и включает:

- учебный план;
- учебный график нагрузки;
- набор программ учебных дисциплин, профессиональных модулей,
- контрольно-оценочные средства, включающие порядок организации текущего контроля и государственной итоговой аттестации по программе, структуру и содержание оценочных материалов по итоговой аттестации, в том числе рассматривается процедура демонстрационного экзамена.

Образовательные программы отдельных учебных дисциплин и профессиональных модулей имеют в структуре:

- требования к результатам освоения программы;
- структуру программы;
- содержание программы;
- условия реализации программы;
- порядок организации оценки по результатам освоения программы.

Программы модулей и учебных дисциплин формируются на основе, сформированной в ходе разработки учебно-методического комплекса структуры образовательной программы, и выявленных по результатам формирования спецификации компетенций.

Каждый из компонентов опирается либо на требования ФГОС, либо определяется разработчиком на основе изложенных ниже методических рекомендаций.

Требования к результатам освоения профессионального модуля формируются по результатам полученных в ходе разработки УМК спецификаций компетенций.

Требования к результатам освоения учебных дисциплин берутся из соответствующего раздела УМК.

Структура программы определяется из номенклатуры определенных в УМК требований к знаниям и умениям. Каждое знание должно найти отражение в дидактических единицах содержания программы, каждое умение в лабораторных работах и практических занятиях, каждое действие в темах учебной и производственной практики. Кроме того часть материала может осваиваться обучающимися самостоятельно, для этого некоторые из умений могут найти отражение в тематике самостоятельных работ.

Содержание программы описывает основные дидактические единицы обеспечивающие освоение знаний, обозначенных в УМК, лабораторные и практические работы должны обеспечить освоение всех умений, тематика практик должна отразить все осваиваемые действия (для профессиональных модулей).

Разработка учебно-методического комплекта предполагает формирование структуры и содержания программы от требований к результатам обозначенные во ФГОС.

Условия реализации программ отражают основные положения выделенные УМК касающиеся конкретной учебной дисциплины (профессионального модуля).

Порядок организации оценки, должен отражать формы и методы оценки по каждому из осваиваемых знаний и умений, а в модулях демонстрацию основных трудовых действий, обеспечивающих освоение каждой профессиональной компетенции, а так же направление комплексного задания демонстрационного экзамена по результатам освоения модуля в целом.

1.3.2 Проектирование учебно-методического комплекса

Учебно-методический комплекс, включает учебно-методический комплект, содержащий пять основных разделов и приложения содержащие набор программ учебных дисциплин, профессиональных модулей, обеспечивающих освоение программы по профессии (специальности), а так

же контрольно-измерительный материал для оценки результатов освоения программы:

1. Общие положения (аннотация; характеристика профессиональной деятельности выпускника; нормативно-правовые основания разработки примерной основной образовательной программы среднего профессионального образования (ПООП СПО); требования к поступлению; сроки освоения программы и присваиваемые квалификации; матрица соответствия ПМ присваиваемым квалификациям (по специальностям СПО)/сочетаниям профессий и должностей служащих (по профессиям СПО); порядок реализации программы среднего общего образования в рамках программы СПО для обучающихся на базе основного общего образования; распределение обязательной и вариативной части программы);

2. Требования к результатам освоения образовательной программы (перечень универсальных компетенций; перечень профессиональных компетенций по видам деятельности);

3. Порядок разработки структуры программы (проектирование процесса освоения профессиональных компетенций; проектирование процесса освоения универсальных компетенций; формирование перечня учебных дисциплин по программе; выявление предметных областей необходимых для освоения ПК; требования к результатам освоения общепрофессиональных, математических и естественно-научных дисциплин; требования к результатам освоения дисциплин ОГСЭ);

4. Методическая документация, определяющая содержание и организацию образовательного процесса (рабочий учебный план; календарный учебный график; контроль и оценка результатов освоения примерной образовательной программы; условия реализации образовательной программы; требования к кадровому составу реализующему ПООП; требования к материально-техническому оснащению образовательного процесса; расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы (на одного обучающегося);

5. Приложения (в которых размещаются программы учебных дисциплин, профессиональных модулей, согласно учебному плану и набор КОС по программе).

1.3.3 Алгоритм разработки учебно-методического комплекса по профессии (специальности)

Разработка **общих положений** программы требует проектирования аннотации к программе, в которой дается общее представление об особенностях разработанной программы и условиях её реализации, описываются элементы, входящие в структуру программы, основные задачи, решаемые реализацией программы. Дается характеристика профессиональной деятельности, включающая общую характеристику трудовой деятельности в рамках осваиваемой профессии (специальности), возможности дальнейшего образования по уровням и профилям конкретных наименований направлений подготовки или специальностей СПО, возможные места работы, условия допуска к работе. В подразделе нормативно-правовых основ разработки ПООП приводятся сведения о реквизитах ФГОС по профессии (специальности) на основе которого ведется разработка и номенклатура профессиональных стандартов (в случае необходимости). Указываются требования к поступлению на программу, в которых выдвигаются дополнительные требования по учету уровня общеобразовательной подготовки профильной направленности при прочих равных условиях и о возможности проведения дополнительного творческого испытания. Указывается порядок реализации программы среднего общего образования для поступающих на базе основного общего образования на программы СПО, а также особенности реализации программ для профессий СПО (об увеличении нагрузки на практике). Распределение обязательной и вариативной части определяет в часах сколько времени в программе отводится на каждую из частей, указываются возможности формирования вариативной части образовательными организациями.

Далее разрабатываются требования к срокам освоения программы для лиц, поступающих на базе среднего общего образования и для поступающих на базе основного общего образования (в соответствии с ФГОС), а так же перечисляются квалификации, которые могут быть присвоены по результатам обучения (в соответствии с перечнем профессий СПО /(перечнем специальностей СПО)).

Составляется матрица соответствия ПМ присваиваемым квалификациям/сочетаниям профессий рабочих, должностей служащих программы (таблица 1), в которой размещаются сведения о номенклатуре осваиваемых профессиональных модулей по каждой из квалификаций или сочетанию профессий.

Таблица 1 – Матрица соответствия ПМ присваиваемым квалификациям

Код	Наименование профессионального модуля	Наименования присваиваемых квалификаций (сочетание профессий п. 11/12 ФГОС)		
	
ПМ 01	Наименование берется из ФГОС п.2.2.	Отметка о необходимости включения в программу

В основе дальнейшей разработки программы лежит детализация требований по профессиональным компетенциям. Для это проводится анализ заявленных во ФГОС профессиональных компетенций, на основе которого выделяются основные профессиональные действий по каждой из профессиональных компетенций и выделяются знания и умения, необходимые для выполнения этих действий. При этом внимание следует уделить, и тем, знаниям и умениям которые должны формироваться в учебных дисциплинах, и поэтому являются сквозными для ряда модулей, и тем, что должны формироваться непосредственно в профессиональном модуле. Кроме того, в последнюю колонку помещаются сведения о минимально-достаточном оснащение образовательного процесса ресурсами,

которое должно быть предоставлено для освоения каждого из действий в рамках освоения компетенций в рамках раздела модуля. По результатам оформляется спецификация на каждую профессиональную компетенцию (или группу компетенций) профессионального модуля (таблица 2), если один раздел требует одновременного освоения свыше двух компетенций, то требуется доработка ФГОС с целью уточнения номенклатуры выделенных профессиональных компетенций. В отдельных случаях компетенции являются сквозными для всех выполняемых действий, что приводит к необходимости группировки компетенций в разделы по выполняемым характерным действиям.

Таблица 2 – Спецификация профессионального модуля _____

Шифр	Наименование ПК	Действия	Умения	Знания	Ресурсы
ПК					

Такая таблица составляется на каждый профессиональный модуль.

Разработка такой спецификации значительно облегчит разработку программы профессионального модуля, так как выделенные знания будут описаны в дидактических единицах междисциплинарных циклов, умения будут отражены в тематике практических занятий и лабораторных работ, а действия составляют основу для формирования тем практики в рамках модуля. Кроме того такая детальная проработка будет полезна для дальнейшего проектирования контрольно-измерительных материалов по профессиональному модулю.

Именно эти требования определяют степень детализации требований в рамках каждой компетенции. Важно помнить, что полученные данные будут основанием для включения в программу общепрофессиональных, математических и естественнонаучных дисциплин, а также, каждый из выделенных конкретизированных требований, будет служить основой для включения в содержание программы, соответствующих теоретических и

практических занятий, а значит должен найти отражение и в контрольно-измерительных материалах по профессии (специальности).

Универсальные компетенции обозначены во ФГОС. Для удобства формирования программ и организации освоения данных компетенций в макете программы приводится их спецификация (таблица 3). Освоения универсальных компетенций позволяет обеспечить уровень профессионального образования. Анализ дескрипторов умений и знаний позволяющих обучающемуся продемонстрировать освоение этих компетенций требует введения ряда дисциплин, таких как ОБЖ, Физическая культура, Иностранный язык в профессиональной деятельности и др.

Разработчик примерной программы самостоятельно определяет, какие учебные дисциплины и профессиональные модули будут участвовать формирование каждой из компетенций.

Таблица 3 – Спецификация универсальных компетенций

Код	Наименование компетенции	Дескриптор	Умения	Знания	Место освоения
<i>УК №</i>					

Далее проводится анализ сводных требований по всем компетенциям (профессиональным и универсальным), осваиваемым по всем видам деятельности, по результатам которого обосновывается необходимость введения тех или иных дисциплин общепрофессионального, математического и естественно-научного циклов и формируются конкретизированные требования по каждой из выявленных дисциплин. При этом требования познаниям и умениям учебных дисциплин могут даваться более развернуто, чем в спецификации модуля, но не должны выходить за рамки, определенных в ходе разработки спецификации умений и знаний. Результаты оформляются в таблицу 4.

Таблица 4 – Спецификация умений и знаний

Код	Наименование учебной дисциплины	Умения	Знания	Кабинет / лаборатория/ мастерская

Последняя колонка определяется разработчиком на основе определения объема занятий, наличия практических занятий и лабораторных работ. Количество и номенклатура кабинетов, лабораторий и мастерских должно быть минимально-достаточным для реализации программы.

Для соблюдения единства образовательного пространства, непрерывности профессионального образования разработаны стандартизированные требования по наименованию учебных дисциплин по циклам.

Цикл ОГСЭ является единым для всех профессий, перечень дисциплин указан во ФГОС, требования к знаниям и умениям по этим дисциплинам определены министерством образования и науки.

Математический и общий естественно-научный цикл содержит номенклатуру рекомендуемых дисциплин по укрупненным группам, которые могут дополняться по результатам анализа спецификации модуля. Новые дисциплины добавляются, если для освоения компетенций требуются базовые знания математических и естественно-научных наук.

Общепрофессиональный цикл для укрупненной группы сформирован ФУМО, описан в виде номенклатуры учебных дисциплин для укрупненных групп отдельно для профессий и специальностей (в случае их наличия). Н

При формировании примерной программы номенклатура может быть расширена, на основе анализа спецификации модулей по профессии (специальности). Для введения отдельной дисциплины количество дидактических единиц по освоению теории, лабораторных работ и практических занятий должна составлять количество, требующее на их освоение не менее 30 часов. При меньшем количестве объема нагрузки

дидактические единицы переносятся в междисциплинарный курс. При формировании цикла разработчик вправе взять из рекомендуемого цикла не все дисциплины, а только те, которые были выявлены в ходе анализа.

Проектирование программ

В приложении к УМК прикладываются программы учебных дисциплин и профессиональных модулей, содержание которых опирается на требования, которые были определены в спецификации модуля и конкретизированных требованиях учебной программы. Каждое обозначенное знание должно найти отражение в темах программ учебных дисциплин или междисциплинарных курсов. Каждое умение, должно быть отражено в темах лабораторных работ и практических занятий или темах учебной практики. Каждое действие по модулю должно быть освоено в рамках тем учебной и производственной практик. Разрабатывается программа преддипломной практики для профессии СПО.

Проектирование контрольно-оценочных средств

Контрольно-оценочные средства по программе должны обеспечивать оценку достижения всех требований к результатам освоения программ, указанных разработчиком в примерной программе, а при формировании КОС по рабочей программе, и результатов, сформированных за счет времени, отводимого на вариативную часть.

В структуре КОС должны быть предусмотрены мероприятия по оценке универсальных и профессиональных компетенций обозначенных ФГОС, а также виды оценки текущего контроля позволяющие оценить успешность освоения всех знаний и умений. При формулировании знаний и умений должны быть заложены качественные показатели их освоения. Разработка КОС потребует уточнения конкретизированных требований.

Оценка качества освоения программы должна включать текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестации обучающихся.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по каждой дисциплине и профессиональному

модулю разрабатываются образовательной организацией самостоятельно и доводятся до сведения обучающихся в течение первых двух месяцев от начала обучения.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей программы (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются КОС, позволяющие оценить умения, знания, трудовые действия и освоенные компетенции.

Фонды оценочных средств, для промежуточной аттестации, по дисциплинам и междисциплинарным курсам в составе профессиональных модулей разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно.

Для промежуточной аттестации по профессиональным модулям и для государственной итоговой аттестации по программе, на основе типовых, приведенных в примерной программе, разрабатываются задания по демонстрационному экзамену. Типовые задания в примерной программе основываются на международных практиках, оценки успешности освоения программ профессионального образования по конкретной профессии (специальности) и проходят экспертную оценку в УМО.

Задания, разработанные образовательной организацией, утверждаются её директором после предварительного положительного заключения работодателей.

Для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам (междисциплинарным курсам) кроме преподавателей конкретной дисциплины (междисциплинарного курса) в качестве внешних экспертов должны активно привлекаться преподаватели смежных дисциплин (курсов) и представители профессионального сообщества.

Для максимального приближения программ промежуточной аттестации обучающихся по профессиональным модулям к условиям их будущей профессиональной деятельности образовательной организацией в качестве внештатных экспертов должны активно привлекаться работодатели.

В КОС описываются порядок проведения и формы текущего контроля и промежуточной аттестации по каждому элементу структуры программы с указанием набора компетенций, оцениваемых по каждому из мероприятий,

По итоговой аттестации описываются условия допуска, структура оценочных мероприятий, примерные задания демонстрационного экзамена по каждому модулю, и параметры оценки успешности его выполнения.

Государственная итоговая аттестация включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы (дипломная работа, дипломный проект), проводящийся в виде демонстрационного экзамена, тематика которого соответствует содержанию одного или нескольких профессиональных модулей. В структуре ГИА, по усмотрению образовательной организации, может быть предусмотрен демонстрационный экзамен.

Обеспечение практики-ориентированности программ

Целью разработки современных программ лежит обеспечение практико-ориентированности обучения, направленности образовательного процесса на результат, то есть на формирование универсальных и профессиональных компетенций. Так как содержание программы строиться от осваиваемых компетенций, то для достижения поставленных результатов должна быть создана образовательная среда, мотивирующая обучающихся на освоение профессиональной деятельности. Условия проведения всех видов практики должны быть приближены к реальным производственным условиям будущей профессиональной деятельности.

В образовательном процессе должны быть задействованы инженерные кадры конкретных предприятий отрасли.

Новый ФГОС обеспечивает возможность применения элементов дуальной системы образования, переносящий практическую составляющую программы на предприятие. Однако, в этом случае, практика на предприятие должна обеспечить освоение всех видов работ предусмотренных примерной программой.

Практико-ориентированность по программам для профессий и специальностей разная, большей составляющей практического обучения требуют программы по профессиям СПО.

Оценка результатов обучения с использованием демонстрационного экзамена

Особое место в программе среднего профессионального образования отводится демонстрационному экзамену.

Демонстрационный экзамен - это процедура, позволяющая обучающемуся в условиях, приближенных к производственным продемонстрировать освоенные профессиональные компетенции.

Следует отметить, что в рамках некоторых профессий и специальностей необходимо проведение комплексного экзамена для ряда профессий и специальностей, являющихся смежными, одновременно, так как это обеспечит непрерывность технологического процесса.

Проведение демонстрационного экзамена планируется по результатам каждого модуля входящего в программу СПО.

Сложностью проведения демонстрационного экзамена является:

- необходимость наличия современного технологического оборудования, позволяющего выполнить задание, приближенное к производственному в количестве, обеспечивающем выполнение задания всей группы обучающихся в сроки, отводимые на экзаменационные процедуры;

- разработка контрольно-оценочных средств, для проведения демонстрационного экзамена, позволяющих объективно оценить достижения обучающихся. То есть необходимо разработать в рамках формирования примерных программ типовые задания для демонстрационного экзамена. При этом, контрольно-оценочные средства должны включать задания для обучающихся, условия проведения с описанием материально-технического оснащения рабочих мест экзаменуемых, сроки проведения и необходимые материалы, для реализации типовых работ, а также порядок проведения процедуры оценки и экзаменационные листы для проверяющих;

- наличие достаточного количества экспертов способных оценить качество выполняемых работ в течение всего времени проведения экзаменационных процедур.

Требования к оформлению образовательных программ, УМК и КОС

Оформление образовательных программ, УМК и КОС должно обеспечивать единство образовательного пространства Российской Федерации, для этого данные материалы должны быть разработаны в соответствии с едиными макетами программ, УМК, КОС. Причем, данному условию должны отвечать, как примерные, так и рабочие программы.

Именно поэтому внедряются единые макеты по элементам УМК, будут разработаны примерные программы и типовые задания демонстрационного экзамена, которые пройдут согласование с представителями работодателей, учебно-методическими объединениями и экспертами.

Примерные программы по решению УМО, будут размещаться в специальном реестре примерных программ. При этом по некоторым позициям могут быть размещены сразу несколько примерных программ. Это необходимо для возможности разработки программ с разной отраслевой направленностью с одной стороны и учета лучших практик в разработке программ. В последнем случае именно за конкретными образовательными учреждениями остается право выбора примерной программы для разработки рабочей. Это позволит разработать программы для реализации с элементами дуальной системы в том числе.

2 Изучение и анализ учебно-программной документации подготовки по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

2.1 Профессиональный стандарт «Сварщик»

Профессиональный стандарт (ПС) является ключевым механизмом саморегулирования рынка труда. Он представляет собой многофункциональный нормативный документ, устанавливающий в рамках конкретного вида (области) профессиональной деятельности требования:

- к содержанию и качеству труда;
- к условиям осуществления трудовой деятельности;
- к уровню квалификации работника;
- к практическому опыту, профессиональному образованию и обучению, необходимому для соответствия данной квалификации.

ПС состоит из структурных единиц, каждая из которых относится к определенному квалификационному уровню и содержит описание:

- необходимых знаний и умений;
- уровня ответственности и самостоятельности;
- уровня сложности выполняемой трудовой функции.

Официально понятие профессионального стандарта введено в Трудовой кодекс РФ и статью 1 Федерального закона «О техническом регулировании» Федеральным законом N 236-ФЗ от 03.12.2012 г. «О внесении изменений в Трудовой кодекс РФ.

Статья 195.1 ТК РФ

Понятия квалификации работника, профессионального стандарта

Квалификация работника — уровень знаний, умений, профессиональных навыков и опыта работы работника.

Профессиональный стандарт — характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности.

Практическое применение профессионального стандарта:

- **Для работодателя** – формулировка требований к работникам;
- **Для работника** – оценка соответствия имеющихся у него компетенций требованиям рынка труда и конкретного работодателя;
- **Для системы профобразования** – разработка образовательных стандартов и программ, соответствующих требованиям рынка труда.

Кроме того, что наличие разработанных профессиональных стандартов позволит сформировать принципиально новый классификатор профессий для конкретного вида экономической деятельности/области профессиональной деятельности, в процессе разработки ПС у работников и работодателей происходит обновление и уточнение содержания трудовой деятельности.

ПС позволяют контролировать профессионализм работников, поддерживать и улучшать стандарты качества в определенной области деятельности.

Поскольку профессиональный стандарт является тем профессиональным минимумом, которому должны соответствовать все работники и руководители отрасли, он может быть использован в качестве основы для создания корпоративных стандартов/стандартов предприятия и должностных обязанностей. При этом возможно расширение или уточнение функций работников с учетом особенностей организации производства, труда и управления, а также прав и ответственности работников на предприятии/в компании.

Профессиональный стандарт является основой для определения профессионального уровня и совершенствования профессиональных компетенций работников и их сертификации.

Требования профессионального стандарта используются при составлении образовательных стандартов и программ и учебно-методических материалов, а также при выборе форм и методов обучения в системе профессионального образования и внутрикорпоративного обучения персонала.

Структурно каждый профессиональный стандарт состоит из единиц, каждая из которых соотносится с определенной трудовой функцией и определенным уровнем квалификации и содержит требования к выполнению конкретной трудовой функции, с точки зрения необходимых знаний, умений, уровней ответственности, самостоятельности и сложности.

Каждая единица профессионального стандарта должна четко описывать следующие параметры:

- название трудовой функции/единицы профессионального стандарта;
- действия, обеспечивающие выполнение этой функции;
- характеристики квалификационного уровня,
- требуемые знания и умения.

В свою очередь, требуемые знания и умения должны охватывать три группы компетенций:

- профессиональные - относящиеся к собственно области профессиональной деятельности;
- надпрофессиональные (или сквозные компетенции), относящиеся к охране труда и окружающей среды, профессиональному общению и совершенствованию трудовой среды и рабочего места;
- ключевые/базовые компетенции, относящиеся ко всем видам деятельности, в которую включен работник, и предполагающие его способность получать новые знания и адаптировать старые к новым контекстам, а также адаптироваться к изменяющейся ситуации собственного профессионального и личностного роста и развития (интеллектуальные, социальные и межличностные, предпринимательские).

Благодаря такой структуре ПС может быть достаточно прозрачно и непротиворечиво спроецирован в требования образовательных стандартов и программ профессионального образования (каждая единица профессионального стандарта может быть трансформирована в модуль обучения, при этом результатом обучения по каждой единице

профессионального стандарта становится та функция, которая подлежит освоению).

При разработке учебно-методического обеспечения профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД), нами был рассмотрен Профессиональный «Сварщик».

Наименование вида профессиональной деятельности – ручная и частично механизированная сварка (наплавка).

Основная цель вида профессиональной деятельности: изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной и частично механизированной сварки (наплавки).

В таблице 5 представлена функциональная карта вида трудовой деятельности сварщика (описание трудовых функций, которые содержит профессиональный стандарт).

Таблица 5 – Описание трудовых функций, которые содержит профессиональный стандарт (функциональная карта вида трудовой деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
1	2	3	4	5	6
А	Подготовка, сборка, сварка и зачистка после сварки сварных швов элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)	2	Проведение подготовительных и сборочных операций перед сваркой и зачистка сварных швов после сварки	A/01.2	2
			Газовая сварка (наплавка) (Г) простых деталей неотчетственных конструкций	A/02.2	2
			Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) простых деталей неотчетственных конструкций	A/03.2	2
			Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) простых деталей неотчетственных конструкций	A/04.2	2
			Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением простых деталей неотчетственных конструкций	A/05.2	2
			Термитная сварка (Т) простых деталей неотчетственных конструкций	A/06.2	2
			Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом (НГ), сварка нагретым инструментом (НИ), экструзионная сварка (Э)) простых деталей неотчетственных конструкций из полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена и т.д.)	A/07.2	2

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
В	Сварка (наплавка, резка) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, полимерных материалов)	3	Газовая сварка (наплавка) (Г) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	В/01.3	3
			Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	В/02.3	3
			Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	В/03.3	3
			Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из различных материалов (сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов), предназначенных для работы под давлением, под статическими, динамическими и вибрационными нагрузками	В/04.3	3
			Термитная сварка (Т) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей)	В/05.3	3
			Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом (НГ), сварка нагретым инструментом (НИ), экструзионная сварка (Э)) сложных и ответственных конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из полимерных материалов (пластмасс, полиэтилена, полипропилена)	В/06.3	3

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
С	Сварка (наплавка, резка) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	4	Газовая сварка (наплавка) (Г) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	С/01.4	4
			Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	С/02.4	4
			Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе (РАД) и плазменная дуговая сварка (наплавка, резка) (П) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	С/03.4	4
			Частично механизированная сварка плавлением (наплавка) конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) любой сложности	С/04.4	4
Д	Руководство бригадой сварщиков	4	Руководство бригадой сварщиков	Д/01.4	4

2.2 Анализ ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

При разработке учебно-методического обеспечения профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД), нами был рассмотрен ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования представляет собой совокупность обязательных требований к среднему профессиональному образованию по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) для профессиональной образовательной организации и образовательной организации высшего образования, которые имеют право на реализацию имеющих государственную аккредитацию программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих по данной профессии, на территории Российской Федерации (далее - образовательная организация).

Право на реализацию программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) имеет образовательная организация при наличии соответствующей лицензии на осуществление образовательной деятельности.

Возможна сетевая форма реализации программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих с использованием ресурсов нескольких образовательных организаций. В реализации программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих с использованием сетевой формы наряду с образовательными организациями также могут участвовать медицинские организации, организации культуры, физкультурно-спортивные и иные организации, обладающие ресурсами, необходимыми для осуществления обучения, проведения учебной и производственной практики и осуществления иных видов учебной

деятельности, предусмотренных программой подготовки квалифицированных рабочих, служащих.

Характеристика подготовки по специальности

Сроки получения СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) в очной форме обучения и соответствующие квалификации приводятся в таблице 6.

Таблица 6 – Сроки получения СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) в очной форме обучения

Уровень образования, необходимый для приема на обучение по ППКРС	Наименование квалификации (профессий, должностей по профессиональному стандарту "Сварщик")	Срок получения СПО по ППКРС в очной форме обучения
среднее общее образование	Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом	10 месяцев
основное общее образование	Сварщик частично механизированной сварки плавлением Сварщик ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в защитном газе Газосварщик Сварщик ручной сварки полимерных материалов Сварщик термитной сварки	2 года 10 месяцев

Образовательная организация самостоятельно определяет профессию или группу профессий, по которым проводится обучение, исходя из рекомендуемого перечня квалификаций и возможных их сочетаний согласно приложению к настоящему ФГОС СПО.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников

1. Область профессиональной деятельности выпускников: изготовление, реконструкция, монтаж, ремонт и строительство конструкций различного назначения с применением ручной и частично механизированной сварки (наплавки) во всех пространственных положениях сварного шва.

2. Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

- технологические процессы сборки, ручной и частично

механизированной сварки (наплавки) конструкций;

- сварочное оборудование и источники питания, сборочно-сварочные приспособления;

- детали, узлы и конструкции из углеродистых и конструкционных сталей и из цветных металлов и сплавов;

- конструкторская, техническая, технологическая и нормативная документация.

3. Обучающийся по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) готовится к следующим видам деятельности:

3.1. Проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки;

3.2. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом;

3.3. Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе;

3.4. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением;

3.5. Газовая сварка (наплавка);

3.6. Термитная сварка;

3.7. Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом, сварка нагретым инструментом, экструзионная сварка различных деталей из полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена).

Требования к результатам освоения программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

Выпускник, освоивший ППКРС, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

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

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

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

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

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

Выпускник, освоивший ППКРС, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

1. Проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки.

ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.

ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.

ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.

ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.

ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.

ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла.

ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.

ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-

технологической документации по сварке.

2. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом.

ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.2. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 2.3. Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.

ПК 2.4. Выполнять дуговую резку различных деталей.

3. Ручная дуговая сварка (наплавка) неплавящимся электродом в защитном газе.

ПК 3.1. Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку) неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 3.2. Выполнять ручную дуговую сварку (наплавку) неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 3.3. Выполнять ручную дуговую наплавку неплавящимся электродом в защитном газе различных деталей.

4. Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением различных деталей.

ПК 4.1. Выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 4.2. Выполнять частично механизированную сварку плавлением различных деталей и конструкций из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 4.3. Выполнять частично механизированную наплавку различных деталей.

5. Газовая сварка (наплавка).

ПК 5.1. Выполнять газовую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 5.2. Выполнять газовую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.

ПК 5.3. Выполнять газовую наплавку.

6. Термитная сварка.

ПК 6.1. Проверять комплектность, работоспособность технологического оборудования и качества расходных материалов для термитной сварки.

ПК 6.2. Подготавливать отдельные компоненты, составлять термитные смеси в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке и проводить испытания пробной порции термита.

ПК 6.3. Подготавливать детали к термитной сварке.

ПК 6.4. Выполнять термитную сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей.

ПК 6.5. Выполнять термитную сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов.

7. Сварка ручным способом с внешним источником нагрева (сварка нагретым газом, сварка нагретым инструментом, экструзионная сварка) различных деталей из полимерных материалов (в том числе пластмасс, полиэтилена, полипропилена).

ПК 7.1. Подготавливать и проверять материалы, применяемые для сварки ручным способом с внешним источником нагрева.

ПК 7.2. Проверять комплектность, работоспособность и настраивать оборудования для выполнения сварки ручным способом с внешним источником нагрева.

ПК 7.3. Выполнять механическую подготовку деталей, свариваемых ручным способом с внешним источником нагрева.

ПК 7.4. Выполнять сварку ручным способом с внешним источником нагрева различных деталей из полимерных материалов.

Требования к структуре программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

ППКРС предусматривает изучение следующих учебных циклов:

- общепрофессионального;
 - профессионального
- и разделов:
- физическая культура;
 - учебная практика;
 - производственная практика;
 - промежуточная аттестация;
 - государственная итоговая аттестация.

Обязательная часть ППКРС должна составлять около 80 % от общего объема времени, отведенного на ее освоение. Вариативная часть (не менее 20 %) дает возможность расширения видов деятельности выпускника для обеспечения его конкурентоспособности в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями образования. Вариативная часть определяется содержанием обязательной части и обеспечивается за счет получения дополнительных профессиональных компетенций, умений и знаний. Дисциплины, междисциплинарные курсы и профессиональные модули вариативной части определяются образовательной организацией.

Общепрофессиональный учебный цикл состоит из общепрофессиональных дисциплин, профессиональный учебный цикл состоит из профессиональных модулей в соответствии с видами деятельности, соответствующими присваиваемой(ым) квалификации(ям). В состав профессионального модуля входит один или несколько междисциплинарных курсов. При освоении обучающимися

профессиональных модулей проводятся учебная и (или) производственная практика.

Обязательная часть профессионального учебного цикла ППКРС должна предусматривать изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности». Объем часов на дисциплину «Безопасность жизнедеятельности» составляет 2 часа в неделю в период теоретического обучения (обязательной части учебных циклов), но не более 68 часов, из них на освоение основ военной службы – 70 % от общего объема времени, отведенного на указанную дисциплину.

Раздел «Физическая культура» реализуется в порядке, установленном образовательной организацией.

Образовательной организацией при определении структуры ППКРС и трудоемкости ее освоения может применяться система зачетных единиц, при этом одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам.

Таблица 7 – Фрагмент структуры программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (профессиональный учебный цикл)

Индекс	Наименование учебных циклов, разделов, модулей, требования к знаниям, умениям, практическому опыту	Всего максимальной учебной нагрузки обучающегося (час/нед.)	В том числе часов обязательных учебных занятий	Индекс и наименование дисциплин, междисциплинарных курсов (МДК)	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4	5	6
П.00	Профессиональный учебный цикл	366 (438)	244 (292)		
ПМ.00	Профессиональные модули	366 (438)	244 (292)		
ПМ.02	<p>Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом</p> <p>В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:</p> <p>иметь практический опыт:</p> <p>проверки оснащенности сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>проверки работоспособности и исправности оборудования поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>проверки наличия заземления сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>подготовки и проверки сварочных материалов для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>настройки оборудования ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом для выполнения сварки;</p> <p>выполнения ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций;</p> <p>выполнения дуговой резки;</p> <p>уметь:</p> <p>проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки)</p>			МДК.02.01. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами	ПК 2.1 - 2.4

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5	6
	<p>плавящимся покрытым электродом; настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом; выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва; владеть техникой дуговой резки металла; знать: основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах; основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом; сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом; технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва; основы дуговой резки; причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом;</p>				
	Вариативная часть учебных циклов	162 (324)	108 (216)		
	Итого по обязательной и вариативной частям ППКРС	816 (1016)	544 (678)		
УП.00	Учебная практика	22 нед. (39 нед.)	792 (1404)		ОК 1 - 7 ПК 1.1 - 1.4, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1 -
ПП.00	Производственная практика				
ПА.00	Промежуточная аттестация	1 нед.			
ГИА.00	Государственная итоговая аттестация	3 нед.			

2.3 Стандарт WorldSkills International по компетенции «Сварочные технологии»

На сегодня WorldSkills International (WSI) – некоммерческая ассоциация, открытая для членства агентствам или иным официальным органам, ответственным за развитие среднего профессионального образования (VET) в регионе или стране, которую они представляют. WSI осуществляет свою деятельность по всему миру, являясь политически и религиозно нейтральной организацией.

Видение своей деятельности WSI состоит в улучшении мира через развитие навыков и компетенций. Миссия организации состоит в том, чтобы показать, как компетентные, реально обладающие навыками люди способствуют экономическому росту и собственной самореализации в жизни.

Основная задача WSI – это проведение Мирового первенства WorldSkills Competition (WSC) раз в два года, которое сопровождается различными мероприятиями, подготавливающими и повышающими эффективность этого события.

Официальными документами движения WORLDSKILLS являются:

- Конституция WSI;
- регламент WSI;
- правила организации соревнований;
- Кодекс этики WSI;
- описания стандартов WorldSkills International по компетенции.

В рамках выполнения данной работы изучена последняя версия описания стандарта WorldSkills International по компетенции «Сварочные технологии», использованного на 43 Мировом Чемпионате WorldSkills Competition 2015 (далее WSC 2015), который проходил в г. Сан-Паоло, в Бразилии.

Стандарты WorldSkills International это постоянно меняющийся документ. То, что подразумевается под стандартами WorldSkills, включает в

себя: Техническое Описание (TD – Technical Description), Тестовое задание (TP – Test Project), Критерии оценки, Инфраструктурный лист (Infrastructure List), план соревновательной площадки с оборудованием (Layout) и Требования по технике безопасности (Health & Safety). Экспертное сообщество актуализирует вышеперечисленные стандарты. Все эксперты, участвующие в работе на текущем чемпионате, сразу после его окончания формируют изменения в текущие стандарты и формируют предварительные Задания на следующий чемпионат.

Через TD задаются рамки компетенции (профессии). Эксперты указывают присущие профессии ключевые Skills (навыки, умения, знания и т. д.) так, чтобы их было возможно проверить каким-либо образом. В случае, если владение навыком невозможно проверить имеющимися средствами или за этот навык не проголосуют менее 80% экспертов, то тогда этот навык не включается в TD. Также в TD указываются условия проверки, требования к оборудованию и технологиям, групп критериев и их веса, условия рационального использования материалов и энергии, «мягкие» навыки и иные сведения, необходимые для описания компетенции (профессии). При этом есть обязательное условие: никогда не указываются какие-либо конкретные торговые марки или бренды производителей оборудования. Общие изменения в TD должны составить не менее 30% от предыдущего действовавшего TD.

Затем к каждой компетенции (профессии) формируется или актуализируется конкретное задание (TP) на проверку. Оно состоит из определенного количества модулей, которыми необходимо проверить тот или иной навык. Обязательно должны проверяться все указанные в TD навыки. Этим и определяется достаточно большая продолжительность соревнований от 16 до 22 часов чистого времени.

Обязательно к каждой части тестового задания формируются наборы критериев, имеющие определённый экспертами вес. В сумме вес всех критериев должны составить 100 (%).

Критерии бывают объективные, субъективные и квалификационные (judge criteria). Для оценки объективных критериев привлекаются всегда группы по три эксперта. Каждый ставит свою оценку. Выбирается та оценка, которая попадает в интервал варьирования от среднего из этих трех оценок.

Субъективные критерии определяются баллами (от 0 до 9), которые ставят эксперты. Для этих целей необходимо привлекать для каждой оценки не менее пяти экспертов. Субъективные критерии фиксируют мнение экспертов относительно навыка или готового изделия, которые невозможно измерить прямыми методами.

На последних соревнованиях в Сан-Паоло были введены в использование квалификационные критерии. Они первоначально были предложены вместо субъективных. Но на практике оказалось, что они могут дополнять друг друга. Как это будет работать, мы сможем увидеть на Соревнованиях в г. Абу-Даби в 2017 году. Суть квалификационных оценок состоит в том, что они определяют уровень владения тем или иным навыком. Вес соответствующего критерия разбивается на четыре части (0%, 33%, 66%, 100%) и экспертами ставятся оценки от 0 до 3. Оценка происходит так же, как и для субъективных критериев.

Полученные оценки трактуются следующим образом:

0 - конкурсант не владеет данным навыком;

1 - конкурсант владеет навыком на уровне выпускника образовательной организации;

2 - конкурсант владеет навыком на уровне действующего работника;

3 - конкурсант владеет навыком на уровне специалиста и понимает все тонкости.

Все вместе эти критерии составляют оценочный план компетенции (профессии). Следует отметить, что непосредственно перед Соревнованиями (за два дня до старта), эксперты обязаны внести 30% изменений в ТР таким образом, чтобы состав критериев не изменился и не

появились какие-либо новые критерии, а также использовалось бы то же самое оборудование, которое указано в инфраструктурных листах.

Отдельно вынесены в стандартах WS требования по Технике безопасности. Есть четкая позиция, что соблюдение этих требований способствует повышению эффективности труда, ведет к снижению травматичности и предотвращает досрочный вывод из строя оборудования. Соблюдение требований по технике безопасности участниками соревнований является важным фактором при оценке конкурсантов. Поэтому в число критериев обязательно вводятся требования по ТБ (H&S). Кроме того, в ряде случаев несоблюдение ТБ может служить причиной досрочного снятия с соревнований конкурсанта.

В период подготовки к соревнованиям среди экспертов выбираются эксперты с особыми полномочиями (ESR): по технике безопасности; по коммуникациям со СМИ, общественностью и популяризации профессии; по бережливости производства; по работе с оценочным материалом; по дальнейшему развитию компетенции (профессии). Эти эксперты отвечают в период подготовки к соревнованиям, по поручению Главного эксперта, за подготовку регламентов, материалов и информации по своим направлениям. Для этого они напрямую общаются с экспертами и сотрудниками из Технической дирекции WSI. Во время соревнований эти эксперты собирают ежедневно информацию, замечания и предложения от экспертов и конкурсантов, а так же от специалистов и сотрудников Технической дирекции с целью обобщения и представления предложений по изменению стандартов WS на следующий цикл по окончании соревнований.

На сайте WSI (www.worldskills.org), в разделе «SKILLS COMPETITIONS» можно найти описание стандарта WorldSkills International по компетенции «Сварочные технологии» и небольшой видеоролик с описанием задания. Техническое описание, тестовое задание, критерии оценки, инфраструктурный лист, план соревновательной площадки с

оборудование и требования по технике безопасности получают только участники соревнования на свою электронную почту.

Описание стандарта WorldSkills International. Компетенция 10 Сварочное производство.

Описание стандарта Worldskills определяет знания, понятия и особые навыки, которые поддерживают лучшие международные работы технического и профессионально-технического исполнения. Описание должно отражать единодушие того, что представляет объединенная работа для индустрии и бизнеса.

Компетенция навыка должна отражать лучшее исполнение международных работ, которые описывает стандарт в полном объеме. Описание стандарта – это так же пособие по отработке и тренингу для компетенции навыка.

В компетенции навыка оценка знания и понимания происходит через оценку выполнения работы. Не существует отдельной проверки знания и понимания. Описание стандарта разделено на несколько разделов с заголовками под условными номерами.

Каждый раздел устанавливает процент общей суммы баллов для обозначения относительной важности в описании стандарта. Сумма всех баллов равна 100.

Классификационной схемой и тестовым проектом оценивают только те навыки, которые изложены в описании стандарта. Они в полном объеме отражают описание стандарта, насколько этот возможно в рамках конкурса.

Классификационная схема и тестовый проект распределяют баллы в рамках описания стандарта до возможного максимума. Разброс в 5 % допустим при условии того, что не превышает допустимая масса нагрузки, прописанная в описании стандарта (таблица 8).

Таблица 8 – Описание стандарта WorldSkills International по компетенции «Сварочное производство»

№	Раздел	Относительная важность (в %)
1	2	3
1	Организация работы и менеджмента	25
	<p>Конкурсант должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стандарты и правила, относящиеся к здоровью, безопасности, защите, а так же санитарные нормы в сварочном производстве • Стандарты и нормы, относящиеся к безопасной работе, правила поведения при несчастных случаях, эвакуации, а так же маршрут эвакуации • Номенклатуру, использование, и обслуживание индивидуальных средств защиты, используемых в производстве при тех или иных обстоятельствах • Выбор и использование индивидуальных средств защиты, применяемых при специфичной или небезопасной работе • Рекомендации и правила техники безопасности при сварке материала в любых условиях включая влажные/сырые помещения, замкнутое пространство, и ситуациях, при которых уровень кислорода может возрасти, относительно требуемого для безопасной работы • Рекомендации, правила и процедуры по предотвращению взрыва, пожара или воспламенения в любых условиях. • Терминологию и показатели безвредности, установленные производителями • Опасность вероятности подскользывания, спотыкания или падения при выполнении сварочных работ • Основную терминологию электрической цепи и ее работу • Дополнительную терминологию электрической/сварочной цепи и ее работу • Требования к сварочным работам, их эффект на окружающую среду и рациональное использование ресурсов • Основные математические правила и перевод единиц измерения • Геометрические законы, методы и основные правила 	
2	Подготовка к сварке	5
	<p>Конкурсант должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Чтение сварочных/инженерных чертежей и условных знаков типов сварного шва • Классификацию и особое использование расходного материала для сварки: <ul style="list-style-type: none"> • Цветовая кодировка баллонов с газом • Кодировка и обозначение электродов • Диаметр и отличительные особенности использования электрода • Выбор доступного процесса подготовки кромок • Как загрязнение поверхности может отразиться на характеристиках выполненного шва 	

Продолжение таблицы 8

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Правильная настройка оборудования должна быть в соответствии с: • Полярностью сварки • Положением сварки • Материалом • Толщиной материала • Присадочным материалом и скоростью подачи • Точную установку, необходимую для механической конструкции оборудования, форму электрода ручной дуговой сварки, тип проволоки, диаметр и т. д. • Характеристики и свойства присадочного материала • Методы подготовки кромок в соответствии с характеристикой, прочностью, материалом и спецификацией чертежа • Сварочные параметры для определенных работ • Эффекты от изменений в сварочных параметрах завершенного шва <p>Конкурсант должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Подготавливать положение материала, согласно описанию чертежа • Выбирать присадочный материал, руководствуясь использованием, размером, характеристикой положения и материалом, на котором производится сварка • Удалять загрязнения с поверхности перед сваркой • Выбирать необходимый присадочный материал и размер, подходящий свариваемым материалам • Настраивать сварочное оборудование с учетом параметров сварочных работ • Настраивать сварочное оборудование, следуя указаниям производителя включая (но не ограничиваясь): • Полярность сварки • Сварочный ток • Напряжение при сварке • Скорость подачи проволоки • Скорость прохода • Угол подачи электрода • Режим переноса металла • Подготавливать кромки в соответствии с описанием и заданием в чертеже 	
3	Сварочный материал	10
	<p>Конкурсант должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Механические и технические свойства углеродистой стали • Механические и технические свойства алюминия (5000 и 6000 серии) и его сплавов • Механические и технические свойства нержавеющей стали (аустенитной 300 серии) • Выбор и хранение расходного сварочного материала • Регулировать запасы и обработку расходного сварочного материала 	

Продолжение таблицы 8

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Выбор и безопасное использование электроинструмента • Влияние фактического времени на конечную стоимость услуг • Стоимость металла и расходного материала, используемого для определенных работ • Контроль материала и сварочных работ, с учетом защиты окружающей среды <p>Конкурсант должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Использовать материал, учитывая его механические и технические свойства • Хранить расходный сварочный материал, согласно его типу, применению и правилам безопасности • Выбирать и подготавливать материал, согласно чертежной ведомости материала и графическим обозначениям сварки • Обрабатывать материал, учитывая его свойства и особенность поверхности • Безопасно использовать электроинструмент для резки, шлифовки, подготовки и окончательной обработки • Рационально выполнять работу в установленный срок • Рационально использовать материал, с расчетом затрат на предоставление и замену • Производить работу эффективно и рационально с учетом защиты окружающей среды 	
4	Технология сварки	60
	<p>Конкурсант должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Международные технические требования контроля качества сварки • Специальную терминологию, используемую в сварочных работах • Правила техники безопасности при работе с электроинструментом и сварочным оборудованием • Терминологию, характеристики и безопасное использование сварочного и продувочного газов • Классификацию и выбор расходного сварочного материала • Выбор, использование и технологии различных сварочных процессов • Специальные методы защиты участка сплавления от загрязнения • Выбор газа для защиты и продувки • Положения шва, углы и скорость подачи электрода • Ошибки/примеси, которые могут произойти во время сварочных работ • Методы контроля искривления в стали, сплавах и алюминии • Необходимые методы для обработки полученного шва • Предел разрушающего и неразрушающего контроля шва • Техники квалифицированных остановок и возобновлений • Выбор, применение и безопасное использование электроинструментов 	

Продолжение таблицы 8

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Метод контроля погонной энергии • Методы и процессы, используемые при подаче сварного металла в зону сплавления • Преимущества сплавления для улучшения характеристик сварочного материала • Преимущества и недостатки сварочных процессов • Дефекты шва и допустимые корректировки • Важность чистоты сварного металла для качества шва <p>Конкурсант должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выполнять сварные соединения в соответствии с международными техническими требованиями • Уметь переводить сварочную терминологию при выполнении задания, согласно требованиям • Выбирать и использовать методы защиты участка сплавления от загрязнения • Выбирать и применять сварочное оборудование для применения необходимых методов подачи сварного металла в зону сплавления • Выбирать необходимый расходный сварочный материал, отвечающий процессам и условиям • Выполнять сварочные работы во всех положениях на трубе и пластине, для всех сварочных процессов, сформулированных в стандарте ISO 2553 AWS A3.0/A2.4 • Производить сварочные работы со стальными пластинами и деталями, используя ручную дуговую сварку металлическим электродом(111) • Производить сварочные работы со стальными пластинами и деталями, используя газовую дуговую сварку металлическим электродом(135) • Производить сварочные работы со стальными пластинами и деталями, используя процесс сварки порошковой проволокой (136) • Производить сварочные работы с пластинами и деталями из нержавеющей стали используя процесс дуговой сварки вольфрамовым электродом в инертном газе(141) • Производить сварочные работы с алюминиевыми пластинами и деталями, используя процесс дуговой сварки вольфрамовым электродом в инертном газе(141) • Зачищать швы, используя щетки, скребки, зубила и т.д. • Уметь выполнять остановки и возобновления в сварочном процессе • Зачищать полученные швы • Работать, следуя точному описанию чертежа • Делать швы, отвечающие описанию чертежа и нормам работы • Корректировать недостатки шва и убирать загрязнения для поддержания качества • Проверять сделанную работу по требованиям в чертеже к точности, углам и ровности, где это необходимо 	

Окончание таблицы 8

1	2	3
	<ul style="list-style-type: none"> • Устанавливать и вести надлежащий контроль по исключению и корректировки нарушений • Проводить неразрушающий контроль • Демонстрировать подготовку и безопасное использование электроинструмента и оборудования • Проводить необходимые процедуры контроля за погонной энергией • Обнаруживать дефекты шва и выполнять необходимые действия для их устранения • Следить за поддержанием чистоты сварочного металла 	

3 Разработка учебно-методического обеспечения профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом

3.1 Рабочая программа ПМ.02

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом - является частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по профессии и предназначена для реализации федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

Профессиональный модуль - часть основной профессиональной образовательной программы, имеющая определённую логическую завершённость по отношению к заданным ФГОС результатам образования, предназначенная для освоения профессиональных компетенций в рамках каждого вида деятельности.

На первом этапе разработки рабочей программы ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом нами была изучена нормативная база, включающая:

- ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки));

- «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 16 августа 2013 года № 968 (в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 31.01.2014 № 74);

- «Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего

профессионального образования», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2013 г. № 291;

- примерная основная образовательная программа среднего профессионального образования по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки));

- примерные учебный план и учебный график ООП СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки));

- примерная программа профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД).

На втором этапе, после изучения и анализа нормативных документов, мы начали поэтапно разрабатывать и заполнять компоненты структуры рабочей программы ПМ.02:

а) титульный лист, который содержит: полное наименование органа, осуществляющего функции и полномочия учредителя данной организации профессионального образования и ее полное наименование; индекс и название ПМ; название населенного пункта, в котором подготовлена программа; год написания программы; гриф согласования (с указанием даты, номера протокола) и утверждения (согласно процедуре, определенной уставом ОПО); сведения о профессии /специальности СПО, для которой разработана рабочая программа; сведения о нормативных документах, на основе которых разработана рабочая программа; ФИО и должность разработчика рабочей программы; ФИО и должность рецензентов рабочей программы;

б) содержание, где перечислены разделы рабочей программы с указанием страниц;

в) паспорт рабочей программы, который включает: название ПМ; область применения рабочей программы; место ПМ в структуре ОПОП; требования к умениям и знаниям в соответствии с соответствующим ФГОС; количество часов на освоение ПМ;

г) результаты освоения ПМ;

- д) структуру и содержание ПМ;
- е) условия реализации ПМ;
- ж) контроль и оценка результатов освоения ПМ.

С целью обеспечения целостности содержания профессионального модуля при его разработке, мы придерживались следующей последовательности действий:

- заполнение титульного листа рабочей программы и его оборотной стороны;
- заполнение листа содержания рабочей программы;
- заполнение Раздела 1 «Паспорт рабочей программы профессионального модуля»;
- заполнение Раздела 2 «Результаты освоения профессионального модуля»;
- разработка Раздела 5 «Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности)».

При заполнении паспорта программы, в подраздел 1.1, информация переносится из ФГОС.

В подразделе 1.2 паспорта программы указаны требования к опыту практической деятельности, умениям и знаниям в соответствии с ФГОС по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

В подразделе 1.3. указывается объем часов. Данные о количестве часов берутся из учебного плана по профессии.

В разделе 2 «Требования к результатам освоения профессионального модуля», указан результат освоения как вид профессиональной деятельности. Затем в табличной форме перечислены профессиональные и общие компетенции указанные в ФГОС по профессии.

В разделе 5 «Требования к контролю и оценке результатов освоения» программы ПМ была заполнена таблица, в которой указаны основные показатели оценки результата, формы и методы контроля по освоению ПМ, направленные на измерение освоенных целостных профессиональных

компетенций, а не отдельных знаний и умений или элементов практического опыта.

В первой колонке перечислены все компетенции из раздела 2, каждая в отдельной строке. Профессиональные компетенции ПМ (по виду профессиональной деятельности) последовательно выписываются из текста ФГОС в таблицу.

Во второй колонке «Основные показатели оценки результата» - указаны формулировки показателей интегральной оценки ПК, при этом формулировки должны быть понятны студентам, родителям, методистам, администрации, а не только разработчику программы.

В качестве предмета оценивания в формулировках выступали:

- 1) продукт учебной деятельности;
- 2) продукт производственной деятельности;
- 3) результат наблюдения за деятельностью.

Формулировка показателей составляется с учетом имеющихся в структуре ФГОС умений, соответствующих данному виду деятельности.

На основе этой таблицы формировалось содержание программы ПМ (табл. 3.2 рабочей программы модуля).

Последовательность заполнения таблицы выполняется от практического опыта к умениям, а затем к знаниям.

В соответствии с каждой конкретной компетенцией заполнялись строки: «Иметь практический опыт», «Уметь», «Знать», «Самостоятельная работа студентов».

Нами были соотнесены перечисленные во ФГОС практический опыт, умения и знания к соответствующим ПК. К одной ПК может относиться один или несколько компонентов практического опыта, умений, знаний, которые её формируют.

К различным ПК одного модуля могут относиться требования к практическому опыту, умениям и знаниям.

Возникали ситуации, когда в разных ПК практический опыт и /или умения и/или знания повторяются. В данном случае названия видов работ

на практике, темы лабораторных/практических работ, темы должны отличаться от предыдущих формулировок.

При наличии лабораторных и/или практических работ, ориентированных на закрепление знаний (т.е. тех, которые не формируют умения), тематика этих работ была отражена в графе «Перечень тем», включенных в МДК.

Из наименования работы должно быть ясно, какое умение она формирует. Однако некоторые умения трудоемкие по технологии выполнения. В таких случаях умение формируется по элементам, на нескольких практических работах. Объем одной работы, как правило, не превышает 2-х академических часов.

Содержание самостоятельной работы студентов необходимо формулировать через деятельность.

Самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа осуществляется индивидуально или группами студентов, в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов. Формулировка самостоятельной работы определяет тему и вид деятельности, быть однозначно понятой и преподавателями, и студентами, и родителями, и администрацией. Все то, что не пересекается по темам с аудиторной работой, но без чего не может быть полностью изучена дисциплина - есть самостоятельная работа студента. Тематика самостоятельной работы отражает вид и содержание деятельности студента, имеет вариативный и дифференцированный характер, учитывает специфику профессии и содержание модуля. Формулировка самостоятельной работы переходит в раздел 3.2 рабочей программы модуля.

Студенту рекомендованы различные виды заданий:

- выполнение практических работ;
- решение ситуационных производственных задач;
- работа на тренажерах;

- подготовка рефератов, докладов;
- чтение текста первоисточника, дополнительной литературы;
- составление плана текста;
- графическое изображение структуры текста;
- расшифровка какой-либо схемы с использованием условных обозначений;
- поиск в Интернете и оформление заданной информации в рамках изучаемой дисциплины;
- конспектирование текста;
- работа с нормативными документами;
- составление таблиц для систематизации учебного материала;
- тестирование;
- решение вариативных задач и упражнений и др.

В графе «Формы и методы контроля и оценки», нами указаны наименования процедур контроля для основных показателей оценки результатов (экспертное наблюдение и оценка на лабораторных и практических занятиях, экспертное наблюдение в ходе учебной и производственной практики, дифференцированный зачет, тестирование, устный экзамен, практический экзамен).

Формы и методы контроля направлены на проверку освоения профессиональных и общих компетенций, и оценивают деятельность (процесс или результат).

При заполнении таблицы по общим компетенциям нами указаны:

- графа «Результаты (освоенные общие компетенции)», в которую формулировки ОК переносятся из ФГОС или паспорта ПМ без изменений;
- графа «Основные показатели оценки результата», указывающие на деятельность, в процессе которой обучающийся демонстрирует сформированность ОК, и наименование продукта деятельности;
- графа «Формы и методы контроля и оценки» - наименование процедур контроля.

Раздел 3 «Структура и содержание профессионального модуля» состоит из таблицы 3.1. «Тематический план профессионального модуля» и 3.2. «Содержание обучения по профессиональному модулю», а также плана учебной практики и производственной практики.

Структура профессионального модуля представлена в тематическом плане, в котором раскрывается последовательность изучения разделов программы, показывается распределение учебных часов по междисциплинарным курсам, этапам учебной и производственной практики.

Заполнение таблицы 3.1. программы ПМ осуществлялась на основе результатов работы по разделу 5 рабочей программы. Нами были распределены ПК и ОК по разделам профессионального модуля и даны названия разделам. Для определения названия раздела проанализировали графу 2 таблицы раздела 5.

Раздел профессионального модуля - часть программы профессионального модуля, которая характеризуется логической завершенностью и направлена на освоение одной или нескольких профессиональных компетенций.

Раздел профессионального модуля состоит из междисциплинарного курса. Для определения разделов в профессиональном модуле мы воспользовались следующим вариантом – выделили разделы по МДК, чтобы не было проблем с оформлением календарного графика учебного процесса и других документов, где требуется прописывать часы по каждому МДК.

После заполнения колонки 1 и 2 таблицы 3.1. «Тематический план ПМ» перешли к заполнению таблицы 3.2. «Содержание обучения по профессиональному модулю».

Содержание междисциплинарных курсов разрабатывались с учётом требований к результатам освоения ОПОП по конкретному профессиональному модулю, компетенций, которые будут сформированы после освоения профессионального модуля (практического опыта, умений и

знаний, которыми должен овладеть обучающийся при изучении междисциплинарного курса (курсов).

Содержание междисциплинарных курсов включает в себя учебный материал из разных областей знания (в том числе разделов и тем общепрофессиональных дисциплин), который необходим для формирования компетенций при освоении профессионального модуля.

Междисциплинарные курсы имеют собственный предмет изучения - профессиональные компетенции, соответствующие основному виду профессиональной деятельности.

По каждой учебной теме междисциплинарного курса приводятся:

- номер и наименование темы;
- содержание учебного материала (дидактические единицы);
- лабораторные и (или) практические занятия (порядковый номер и наименование).
- вид и содержание самостоятельной работы.

Заполнялась таблица 3.2. в следующей последовательности:

1. Определено содержание ПМ по разделам:

- выписаны результаты МДК, которые являются промежуточными для формирования ПК в рамках рассматриваемого раздела, конкретизированы дидактические единицы;

- выписаны результаты учебных дисциплин, которые являются промежуточными для формирования ПК в рамках рассматриваемого раздела ПМ, конкретизированы дидактические единицы, рассмотрены все общепрофессиональные дисциплины.

2. При этом мы убедились, что:

- набор знаний, умений, опыта деятельности, достаточен для получения конечного результата (ПК);

- все результаты МДК, определённые стандартом, нашли отражение в разделах ПМ.

3. Определены формы организации образовательного процесса (аудиторные занятия, лабораторные работы, практические работы,

внеаудиторная самостоятельная работа, учебная практика, производственная практика).

4. Сгруппированы промежуточные результаты (знания, умения, опыт деятельности) в рамках аудиторных занятий и названы темы внутри МДК (колонка 1 таблицы 3.2).

5. Перенесены дидактические единицы в соответствии с названием темы в колонку 2 и указан планируемый уровень их освоения в колонке 4 таблицы 3.2.

6. Сформулированы темы лабораторных работ, предусмотренные при изучении темы.

7. Сформулированы темы практических занятий, предусмотренные при изучении темы.

8. Сформулированы темы заданий для самостоятельной (внеаудиторной) работы при изучении данной темы.

9. Сформулированы темы домашних заданий.

10. Сформулированы виды работ в рамках учебной практики.

11. Сформулированы виды работ в рамках производственной практики.

12. Определен объём часов, необходимый для получения результатов по каждой строке таблицы 3.2. и объём часов, отводимых на ПМ. Распределены часы на учебную и производственную практику.

Все числа, выделенные на практику, при разбивке часов должны делиться на 6 (не зависимо от того, учебная это практика или производственная).

Следующий этап – определение вида производственной практики в модуле. В нашем варианте, практика концентрированная, т.к. мы считаем, что целесообразнее проходить производственную практику единым блоком, в конце, после изучения всех разделов.

Учебная практика не может быть представлена в концентрированном варианте!

Затем составили программу практик в которую включили следующие разделы:

- цели и задачи практик (учебной и производственной);
- распределение бюджета времени, отводимого на практики;
- базы практик; общие требования к базам практик: оснащённость современным оборудованием, наличие квалифицированного персонала и т.д.;
- организация практик: планирование практик, особенности организации каждого вида практики;
- содержание практик;
- требования к практическому опыту;
- содержание учебной информации, необходимой для овладения практическим опытом;
- виды работ;
- темы междисциплинарного курса, связанные с содержанием практик;
- формы отчётности по каждому этапу и виду практики.

После распределения часов на практику, мы распределили между разделами часы аудиторной нагрузки, самостоятельной нагрузки, посчитали «всего» часов по каждому разделу и в общем. Распределением часов по разделам, зависит от трудоемкости раздела и сложности деятельности, которая в раздел заложена.

Далее посчитали общее количество часов по разделам и указали их в третьем столбце. Общее количество часов по разделу складывается из количества часов на аудиторную нагрузку + количество часов на самостоятельную работу + количество часов на учебную практику + количество часов на производственную практику. Сложив все часы по всем разделам, мы получили число, обозначенное в пункте 1.3. программы ПМ в строке «Всего часов».

Далее заполняем Раздел 4 «Требования к условиям реализации профессионального модуля».

В подразделе 4.1 представили информацию о материально-техническом обеспечении ПМ, где указали перечень средств обучения

(тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства (аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные)). Сведения приводились, исходя из необходимости обеспечения кабинета/мастерской для качественного обучения (а не фактической).

При описании подраздела 4.2 указана литература, основные и дополнительные источники для преподавателей и студентов. Основная учебная литература должна быть издана за последние 5 лет. В перечне дополнительной литературы указана учебно-методическая литература (учебные пособия, методические рекомендации, рабочие тетради, сборники контрольно-измерительных материалов и др.), а также литература изданная более чем за последние 5 лет.

В приложении «Б» представлена рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)).

3.2 Контрольно-оценочные средства для освоения программы профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом

Контрольно-оценочные средства КОС предназначены для промежуточной аттестации обучающихся, осуществляемой аттестационной/ экзаменационной комиссией после изучения теоретического материала, прохождения учебной/производственной практики примерной рабочей программе профессионального модуля ПМ 02. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом. Промежуточная аттестация обучающихся обеспечивает оперативное управление их учебной деятельностью, ее корректировку и проводится с целью определения соответствия уровня и качества подготовки выпускника требованиям к результатам освоения ОПОП, наличия умений самостоятельной работы.

Основными формами промежуточной аттестации обучающихся являются:

- дифференцированный зачет по ПМ 02;
- дифференцированный зачет по учебной практике, производственной практике;
- экзамен (квалификационный).

Промежуточная аттестация проводится за счет объема времени, отводимого на изучение примерной рабочей программы профессионального модуля ПМ 02. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом.

Цель освоения ПМ 02 «Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом» сформировать у обучающихся:

- теоретические знания в области технологии и техники ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
- практические навыки выполнения ручной дуговой сварки углеродистых, конструкционных сталей, цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва;
- практические навыки выполнения ручной дуговой сварки конструкций из углеродистых сталей, предназначенных для работы под давлением в различных пространственных положениях сварного шва.

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид деятельности: ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом, и соответствующие ему профессиональные компетенции (таблица 9).

В таблице 10 представлен контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности).

Таблица 9 – Профессиональные компетенции ПМ.02

Код	Профессиональные компетенции
1	2
ПК 2.1.	Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК 2.2.	Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК 2.3.	Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.
ПК 2.4.	Выполнять дуговую резку различных деталей.
ПК 2.5*.	Выполнять ручную дуговую сварку покрытыми электродами конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из углеродистых сталей, предназначенных для работы под давлением, в различных пространственных положениях сварного шва.
Примечание: *компетенции, соответствующие требованиям ТО WSR/WSI	

Таблица 10 – Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
1	2
ПК 2.1. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.	Организация рабочего места. Соблюдение требований безопасности труда при проведении РДС. Подбор инструмента и оборудования. Подбор сварочных материалов для РДС углеродистых и конструкционных сталей. Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РДС. Выбор режимов РДС и настройка сварочного оборудования в соответствии с конкретной задачей. Выполнение РДС различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва. Контроль выполнения процесса РДС различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей. Исправление дефектов сварных соединений деталей из углеродистых и конструкционных сталей.
ПК 2.2. Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.	Организация рабочего места. Соблюдение требований безопасности труда при проведении РДС. Подбор инструмента и оборудования. Подбор сварочных материалов для РДС цветных металлов и сплавов. Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для РДС. Выбор режимов РДС и настройка сварочного оборудования в соответствии с конкретной задачей.

Продолжение таблицы 10

1	2
	<p>Выполнение РДС различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва. Контроль выполнения процесса ручной дуговой сварки различных деталей из цветных металлов и сплавов. Исправление дефектов сварных соединений деталей из цветных металлов и сплавов.</p>
<p>ПК 2.3. Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.</p>	<p>Организация рабочего места. Соблюдение требований безопасности труда при проведении ручной дуговой наплавки. Подбор инструмента и оборудования. Подбор сварочных материалов для наплавки различных деталей. Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для ручной дуговой наплавки. Выбор режимов ручной дуговой наплавки и настройка сварочного оборудования в соответствие с конкретной задачей. Выполнение ручной дуговой наплавки различных деталей. Контроль выполнения процесса ручной дуговой наплавки различных деталей. Исправление дефектов ручной дуговой наплавки различных деталей.</p>
<p>ПК 2.4. Выполнять дуговую резку различных деталей.</p>	<p>Организация рабочего места. Соблюдение требований безопасности труда при проведении дуговой резки. Подбор инструмента и оборудования. Подбор сварочных материалов для дуговой резки различных деталей. Проверка работоспособности и исправности оборудования для дуговой резки. Выбор режимов дуговой резки и настройка оборудования в соответствие с конкретной задачей. Выполнение дуговой резки различных деталей. Контроль выполнения процесса дуговой резки различных деталей. Исправление дефектов дуговой резки различных деталей.</p>
<p>ПК 2.5. Выполнять ручную дуговую сварку покрытыми электродами конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из углеродистых сталей, предназначенных для работы под давлением, в различных пространственных положениях сварного шва. *</p>	<p>Организация рабочего места. * Соблюдение требований безопасности труда при проведении при проведении РДС. * Подбор инструмента и оборудования. * Подбор сварочных материалов для РДС конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из углеродистых сталей, предназначенных для работы под давлением. * Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования. * Выбор режимов РДС и настройка сварочного оборудования в соответствие с конкретной задачей. * Выполнение РДС покрытыми электродами конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из углеродистых сталей, предназначенных для работы под давлением, в различных пространственных положениях сварного шва. * Контроль выполнения процесса РДС конструкций (оборудования,</p>

Окончание таблицы 10

1	2
	изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из углеродистых сталей, предназначенных для работы под давлением. * Исправление дефектов сварных соединений конструкций (оборудования, изделий, узлов, трубопроводов, деталей) из углеродистых сталей, предназначенных для работы под давлением. *
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к профессии и освоение профессиональных компетенций с положительным результатом. Анализ ситуации на рынке труда. Быстрая адаптация к внутриорганизационным условиям работы.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	Определение цели и порядка работы. Обобщение результата. Использование в работе полученных ранее знаний и умений. Рациональное распределение времени при выполнении работ.
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Самоанализ, контроль и коррекция результатов собственной работы. Способность принимать решения в стандартных и нестандартных производственных ситуациях. Ответственность за свой труд.
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Эффективный поиск и использование информации, включая электронные ресурсы, для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Нахождение, обработка, хранение и передача информации с помощью мультимедийных средств и информационно-коммуникативных технологий. Работа с различными прикладными программами.
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.	Взаимодействие с обучающимися, преподавателям, мастерами, наставниками в ходе обучения и прохождения практики. Терпимость к другим мнениям и позициям. Оказание помощи участникам команды. Нахождение продуктивных способов реагирования в конфликтных ситуациях. Выполнение обязанностей в соответствии с распределением групповой деятельности.
Примечание: *освоенные профессиональные компетенции и основные показатели оценки результата, соответствующие требованиям TO WSR/WSI.	

Комплект КОС включает:

- вопросы для проведения дифференцированного зачета;
- тестовые задания для проведения дифференцированного зачета;
- экзаменационные билеты для проведения квалификационного экзамена;

- задание для выполнения практической части экзамена (квалификационного) разработано в соответствии с техническим описанием WSR и применялось в качестве конкурсного задания на национальном чемпионате WSR профессионального мастерства по компетенции Сварочные технологии.

В приложении «В» представлены следующие контрольно-оценочные средства для освоения программы профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом: вопросы для проведения дифференцированного зачета; тестовые задания для проведения дифференцированного зачета; экзаменационные билеты для проведения квалификационного экзамена; задание для выполнения практической части экзамена (квалификационного).

Организация контроля и оценки освоения программы ПМ

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности «Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД)» осуществляется на экзамене (квалификационном). Экзамен (квалификационный) проводится в виде выполнения практического задания, имитирующего работу в производственной ситуации. Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене квалификационном является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

Критерии и нормы оценочной деятельности

В основу критериев оценки учебной деятельности обучающихся положены объективность и единый подход. При 5 - бальной оценке для всех установлены общедидактические критерии:

- уровень освоения обучающимися материала, предусмотренного учебной программой по дисциплине;
- умения обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.

Оценка «5» ставится, если обучающийся:

1. Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

2. Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы; устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи, творчески применять полученные знания в незнакомой ситуации; последовательно, четко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя; самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, справочные материалы, учебник, дополнительную литературу, первоисточники; применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ; использование для доказательства выводов из наблюдений и опытов;

3. Самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания в решении проблем на творческом уровне; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию учителя; имеет необходимые навыки работы с приборами, чертежами, схемами и графиками, сопутствующими ответу; записи, сопровождающие ответ, соответствуют требованиям.

Оценка «4» ставится, если обучающийся:

1. Показывает знания всего изученного программного материала, дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные

ошибки и недочеты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал: подтверждает ответ конкретными примерами, правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя;

2. Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать межпредметные связи; применять полученные знания на практике в видоизмененной ситуации, соблюдать основные правила культуры устной речи и сопровождающей письменной, использовать научные термины;

3. Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно), допускает негрубые нарушения правил оформления письменных работ.

Оценка «3» ставится, если обучающийся:

1. Усвоил основное содержание учебного материала, имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

2. Материал излагает не систематизировано, фрагментарно, не всегда последовательно;

3. Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений, выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;

4. Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно точно;

5. Не использовал в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, фактов, опытов или допустил ошибки при их изложении;

6. Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий;

7. Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение, в этом тексте; обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы учителя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если обучающийся:

1. Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

2. Не делает выводов и обобщений;

3. Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

4. Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

5. При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить самостоятельно даже при помощи преподавателя.

Оценка «1» ставится, если обучающийся:

1. Не может ответить ни на один из поставленных вопросов;

2. Полностью не усвоил материал.

По окончании устного ответа обучающегося преподавателем дается краткий анализ ответа, объявляется мотивированная оценка. Возможно привлечение других обучающихся для анализа ответа.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые, негрубые) и недочеты.

Грубыми считаются следующие ошибки:

1. Незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

2. Неумение выделить в ответе главное;

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений;

4. Неумение делать выводы и обобщения;

5. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;

6. Неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, наблюдения, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов;

7. Неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

8. Нарушение техники безопасности;

9. Небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

К негрубым ошибкам следует отнести:

1. Неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;

2. Ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.);

3. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;

4. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика (например, изменения угла наклона) и др.;

5. Нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);

6. Нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

7. Неумение решать задачи, выполнять задания в общем объеме.

Недочетами являются:

1. Нерациональные приемы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, заданий;

2. Ошибки в вычислениях;

3. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;

4. Орфографические и пунктуационные ошибки.

Критерии оценки, определяющие уровень и качество выпускной практической квалификационной работы по профессии:

- уровень готовности к осуществлению основных видов профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой;

- уровень освоения выпускником материала, предусмотренного учебными программами дисциплин;

- уровень знаний и умений, позволяющий решать типовые задачи профессиональной деятельности;

- организация рабочего места;

- использование оборудования: применение инструментов, приспособлений малой механизации;

- соблюдение технологической последовательности при выполнении квалификационной производственной работы;

- соответствие квалификационной (пробной) производственной работы техническим требованиям, условиям;

- выполнение норм времени, установленного на квалификационную производственную работу;

- качество квалификационной производственной работы;

- применение передовых приемов труда;

- выполнение правил охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности.

Критерии и нормы оценочной деятельности

В основу критериев, оценки учебной деятельности обучающихся, положены объективность и единый подход. При 5- бальной оценке для всех установлены общедидактические критерии оценивания.

Оценка выполнения практических работ

Оценка «5» ставится, если обучающийся:

- правильно определил цель работы;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения работы;
- самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для работы необходимое оборудование, все операции провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов с наибольшей точностью;
- правильно выполнил анализ погрешностей, неточностей;
- проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы);
- работа осуществляется по плану с учетом требований охраны труда, техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

Оценка «4» ставится, если обучающийся выполнил требования к оценке «5» но:

- работу проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений; или • было допущено 2-3 недочета;
- не более одной грубой ошибки и одного недочета;
- работа проведена не полностью.

Оценка «3» ставится, если обучающийся:

- правильно определил цель работы; работу выполняет правильно, но не менее чем наполовину, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;

- подбор оборудования, объектов, материалов, а также начало работы провёл с помощью мастера; или в ходе проведения работы были допущены ошибки;

- работа проводилась в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или не выполнен совсем или выполнен анализ погрешностей;

- допускает грубую ошибку в ходе выполнения работы (нарушение технологической последовательности, технических условий, отклонения в соблюдении правил охраны труда и техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию комиссии.

Оценка «2» ставиться, если обучающийся:

- не определил самостоятельно цель работы, выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

- технология выполнения работы проводилась неправильно;

- в ходе выполнения работы обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке «3».

- допускает две (и более) грубые ошибки в технологии выполнения работы, в соблюдение технических условий, требование охраны труда и техники безопасности, которые не может исправить даже по требованию комиссии.

Примечание:

1. В тех случаях, когда обучающийся показал оригинальный и наиболее рациональный подход к выполнению работы и в процессе работы, но не избежал тех или иных недостатков, оценка за выполнение работы по усмотрению комиссии может быть повышена по сравнению с указанными выше нормами.

2. Оценки с анализом доводятся до сведения обучающихся, как правило, на следующем уроке.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты:

Грубыми считаются следующие ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

- незнание наименований единиц измерения (физика, химия, математика, черчение, ОБЖ);

- неумение выделить в ответе главное;

- неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений;

- неумение делать выводы и обобщения;

- неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;

- неумение подготовить оборудование;

- неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

- нарушение охраны труда, техники безопасности;

- небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

Негрубыми считаются следующие ошибки:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;

- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанных с определением цены деления шкалы;

- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;

- ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика;

- нерациональный метод решения задачи или недостаточной продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);

- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, заданий;

- ошибки в вычислениях;

- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;

- орфографические и пунктуационные ошибки;

При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен».

Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по МДК, учебной практике и производственной практике.

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении экзамена по МДК.

Дифференцированный зачет можно проводить в виде тестов.

Учебная практика и производственная практика

Видами практики обучающихся, осваивающих рабочую программу ПМ 02, являются: учебная практика и производственная практика.

Учебная практика направлена на формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по специальности по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), и проводится в мастерских и лабораториях образовательной организации.

Производственная практика направлена на углубление практического опыта обучающегося, развитие общих и профессиональных компетенций, проверку его готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а также на подготовку к выполнению выпускной квалификационной работы, и проводится на производственной базе промышленных предприятий, работающих в сварочном производстве.

Во время прохождения производственной практики на предприятии обучающиеся выполняют учебные и производственные задания, выдаваемые руководителями практики, ведут дневник и собирают практический материал для отчета.

Критерии оценки учебной практики и производственной практики.

По окончании учебной практики обучающийся сдает дифференцированный зачет, для чего ему необходимо выполнить практическую работу и ответить на контрольные вопросы. Зачет выставляется мастером производственного обучения.

По окончании производственной практики обучающийся сдает дифференцированный зачет, который включает проверку руководителем практики от образовательной организации дневника, отчета по практике, выполнения индивидуального задания, аттестационного листа обучающегося с места прохождения практики, составленного и завизированного ответственным лицом организации.

В аттестационном листе отражаются виды работ, выполненные обучающимся во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с требованиями нормативно-технических документов и внутренних локальных актов организации, в которой проходила практика.

При оценке прохождения учебной и производственной практики так же учитываются полнота и качество выполнения программы практики, личные наблюдения за работой обучающегося на практике (проявленный интерес к профессии, ответственность и творческое отношение к

прохождению практики, активность, самостоятельность, инициативность и исполнительность).

Оценка осуществляется по пятибальной системе:

- «отлично» выставляется, если обучающийся посетил не менее 90 % учебного времени и пропущенные по уважительной причине занятия были отработаны и сданы преподавателю; полностью овладел практическими навыками и теоретически может их обосновать; на занятиях проявлял активность; своевременно и точно выполнял задания преподавателя; правильно, своевременно, аккуратно заполнял дневник в течение прохождения практики;

- «хорошо» выставляется, если обучающийся посетил не менее 80 % учебного времени, пропущенные занятия отработаны и сданы преподавателю; полностью овладел практическими навыками, но может допустить некоторую неточность в их теоретическом обосновании; на занятиях проявлял активность; своевременно и точно выполнял задания преподавателя; правильно, своевременно, аккуратно заполнял дневник в течение прохождения практики;

- «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся посетил не менее 70 % учебного времени, пропущенные занятия отработал и сдал преподавателю; овладел практическими навыками, которые не всегда может полностью теоретически обосновать; не достаточно активен на занятиях; не всегда своевременно и точно выполнял задания преподавателя; не всегда своевременно и аккуратно заполнял и оформлял правильно, своевременно, аккуратно заполнял дневник в течение прохождения практики;

- «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся пропустил более 70 % учебного времени, пропущенные занятия не отработал; не полностью овладел практическими навыками и не может их теоретически обосновать; пассивен на занятиях; небрежен в выполнении заданий преподавателя; небрежен в ведении дневника.

Экзамен (квалификационный)

После проведения учебной и производственной практик по профессиональному модулю ПМ 02. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД) проводится экзамен (квалификационный).

Экзамен (квалификационный) проводится за счет объема времени, отводимого на производственную практику, в виде выполнения практического задания, имитирующего работу в производственной ситуации, на базе организации, участвующей в проведении практики.

Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене (квалификационном) является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

Не исключается возможность проведения экзамена (квалификационного) одновременно по всем профессиональным модулям. В этом случае экзамен (квалификационный) рекомендуется проводить после выполнения выпускной практической квалификационной работы обучающимся.

Для проведения экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю и выполнения выпускной практической квалификационной работы создается экзаменационная комиссия из не менее трех человек: руководитель практики от образовательной организации, руководитель практики от организации, участвующей в проведении практики, представитель руководящего состава (административно-управленческого персонала) организации, участвующей в проведении практики.

В случае проведения экзамена (квалификационного) одновременно по всем профессиональным модулям в экзаменационную комиссию входят: руководители практики от образовательного учреждения, руководители практики от организации, участвующей в проведении практики по каждому профессиональному модулю, представитель руководящего состава

(административно-управленческого персонала) организации, участвующей в проведении практики (далее - организация - база практики).

К экзамену (квалификационному) одновременно по всем профессиональным модулям допускаются обучающиеся, успешно прошедшие экзамены по междисциплинарным курсам в рамках всех профессиональных модулей, а также прошедшие учебную и производственную практику в рамках каждого из модулей.

По результатам выполнения практической квалификационной работы обучающимися на практике выставляются оценки по производственной практике, по результатам которых выставляются итоговые оценки.

4 Разработка технологического процесса сборки и сварки двутавровой балки

4.1 Описание конструкции

В технологической части дипломной работы представлена разработка технологического процесса изготовления двутавровой балки.

Двутавровая балка является одним из наиболее распространённых элементов стальных конструкций, работающих на изгиб.

«Балки» применяют в различных перекрытиях, рабочих площадках, эстакадах, мостах, подкрановых балках и других конструкциях. Наиболее широкое применение двутавровые балки находят для небольших пролетов при больших нагрузках, а также в строительстве для промышленных, жилых и других помещений. Данная конструкция является универсальной и нашла широкое применение в строительстве.

Сварные «балки» состоят из трех элементов: вертикального – стенки и двух горизонтальных – поясов (полок), присоединяемых к стенке.

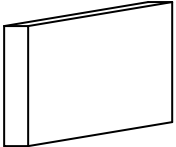
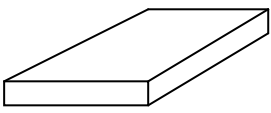
«Балки» несут в основном статические нагрузки (постоянные или медленно возрастающие) в некоторых и циклические (вибрационные) нагрузки. Эскиз двутавровой балки представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Двутавровая балка

Конструкция состоит из 2 позиций, показанных в таблице 11.

Таблица 11 – Сборочные единицы балки

№ поз.	Наименование сборочной единицы	Кол-во	Эскиз сборочной единицы	Габаритные размеры, мм
1	Стенка	1		900x18000x10
2	Полка	2		250x18000x14

Двутавровая балка является сборочной единицей, состоящей из элементов, изготавливаемых из листов стали толщиной 10 и 14 мм. Двутавровая балка собирается из двух полок и одной стенки.

Габаритные размеры балки: 928 x 250 x 18000 мм.

4.2 Материалы, необходимые для изготовления конструкции

Для изготовления данной металлоконструкций, рекомендуется использовать материал – сталь 09Г2С, в связи с тем, что балка будет применяться в качестве перекрытий внутри производственных и гражданских зданий, и наиболее подходит по химическим и физическим свойствам.

Сталь 09Г2С относится к конструкционным низколегированным сталям, общее количество легирующих добавок в которых не превышает 2,5% (в отличие от высоколегированных, где эти показатели – с выше 10%).

Применение стали 09Г2С объясняется тем, что её высокие механические свойства позволяют экономить при изготовлении строительных конструкций. Более того, такие конструкции имеют меньший

вес. Область применения этой марки стали весьма разнообразны. Из неё изготавливаются элементы и детали сварных и металлических конструкций, которые могут работать при температурах от -70°C до $+450^{\circ}\text{C}$.

Таблица 12 – Химический состав стали 09Г2С

С	Si	Mn	Ni	S	P	Sr	Cu	As
0.12	0.5-0.8	1.3-1.7	0.3	0.04	0.035	0.03	0.3	0.08

Таблица 13 – Механические свойства 09Г2С

ГОСТ	Состояние поставки	Сечение мм	$\sigma_{0.2}$	σ_B	$\delta_5, \%$
11928 – 73	Сортовой и фасованный прокат	До 10	345	490	21
19282 – 73	Листы и полосы (образцы поперечные)	От 10 до 20	325	470	21
		От 20 до 32	305	460	21
		От 32 до 60	285	450	21
19282 – 73	Листы после закалки, отпуска (образцы поперечные)	От 10 до 32	365	490	19
		От 32 до 60	315	450	21
17066 - 80	Листы горячекатаные	2-3,9		490	17

где δ_5 - относительное удлинение после разрыва

$\sigma_{0.2}$ - предел текучести.

σ_B - временное сопротивление разрыву (предел прочности при растяжении).

Технологические свойства стали 09Г2С

Температураковки $^{\circ}\text{C}$: начало 1250, конец 850. Охлаждение на воздухе.

Свариваемость материала без ограничений, способ сварки: РДС, АДС, под флюсом и газовой защитой, ЭШС.

Склонность к отпускной хрупкости: не склонна.

Свариваемость – комплексная техническая характеристика, отражающая реакцию металла или сочетания металлов на тепловые и металлургические воздействия процесса сварки и определяющая относительную пригодность металла для получения сварного соединения с

заданными свойствами при использовании установленной технологии сварки.

Свариваемость оценивается путём сопоставления свойств, сварных соединений с аналогичными свойствами основного металла или их нормативными значениями.

По степени свариваемости стали, подразделяют на четыре группы: хорошую свариваемость, удовлетворительную свариваемость, сваривающиеся ограниченно и плохо сваривающиеся. Основным критерием оценки свариваемости стали является ее химический состав.

Существует два способа оценки свариваемости: по эквивалентному углероду ($C_{\text{э}}$) и по содержанию углерода и легирующих элементов.

В зависимости от эквивалентного содержания углерода стали по свариваемости, делятся на четыре группы:

1 группа $\leq 0,25\%$, хорошо свариваются без образования закалочных структур и трещин в широком диапазоне режимов, толщин и конструкционных форм;

2 группа $= 0,25-0,35\%$, удовлетворительно сваривающиеся стали, мало склонны к образованию холодных трещин при правильном подборе режимов сварки, в ряде случаев требует подогрев.

3 группа $= 0,36-0,45\%$, ограниченно сваривающиеся стали, склонны к трещинообразованию, возможность регулирования сопротивляемости образованию трещин изменением режимов сварки ограничена, требуется подогрев.

4 группа $> 0,45\%$, плохо сваривающиеся стали, сильно склонны к закалке и трещинам, требуют при сварке подогрева, специальных технологических приёмов сварки и термообработки.

Проведём оценку свариваемости стали 09Г2С для этого, применяется способ оценки свариваемости через эквивалентный углерод.

Расчёт эквивалента углерода

Расчет необходим, для определения свариваемости стали и выбора условий сварки.

Вычисления произведём по формуле 1:

$$C_{\text{Э}} = C + \frac{Mn}{6} + 0,0025 \cdot \delta \quad (1)$$

$$C_{\text{Э}} = 0,12 + \frac{1,3}{6} + 0,0025 \cdot 14 = 0,35 \%$$

Произведённый расчет $C_{\text{Э}}$ по формуле 1, показал $C_{\text{Э}} = 0,35\%$. Это значит, что сталь 09Г2С относится ко второй группе, удовлетворительно сваривающиеся стали, мало склонны к образованию холодных трещин при правильном подборе режимов сварки, в ряде случаев требуется подогрев.

4.3 Выбор способа сварки

Для выполнения сварных швов двутавровой балки выбираем автоматический способ сварки под флюсом, так как этот способ менее трудоёмок, более производителен, чем РДС, а также даёт больше возможностей для модернизации сборочно-сварочного оборудования.

Также на выбор способа сварки влияет протяженность швов, необходимо учитывать тот факт, что швы балки имеют большую протяженность (длина балки 18000 мм).

Схема автоматической сварки под флюсом представлена на рисунке 3.

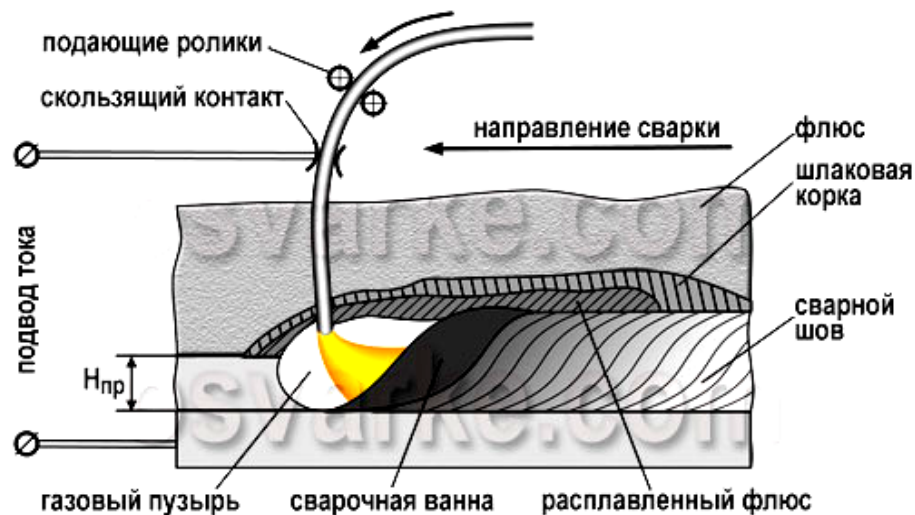


Рисунок 3 – Схема дуговой сварки под флюсом

Проволока подается в зону сварки с помощью подающих роликов. Подвод тока к проволоке осуществляется скользящим контактом. Плотный слой флюса, высыпаемый из бункера во время движения сварочного автомата, обеспечивает эффективную защиту расплавленного металла сварочной ванны от взаимодействия с воздухом. Дуга горит в газовом пузыре, который образуется парами и газами флюса и расплавленного металла. В результате металлургического взаимодействия шлака и расплавленного металла, и кристаллизации металла сварочной ванны формируется шов с необходимым химическим составом и механическими свойствами. На поверхности шва располагается легко отделяемая шлаковая корка из затвердевшего флюса. Не израсходованный флюс собирается во флюсоаппарат для дальнейшего применения при сварке.

Автоматическая сварка под флюсом имеет ряд преимуществ:

1. Плавление электродного и основного металлов осуществляется под флюсом, надежно защищающим расплавленный металл от действия кислорода и азота воздуха;

2. При сварке под флюсом по сравнению с ручной сваркой применяются значительно большие токи, обеспечивающие глубокое проплавление основного металла, что позволяет производить сварку металла значительной толщины без скоса кромок, а при большой толщине суммарный угол разделки кромок можно уменьшить до $30 - 45^\circ$ и,

следовательно, можно уменьшить сечение шва, а значит, и количество электродного металла, необходимого для заполнения разделки кромок;

3. Дуга горит под слоем флюса, невидима для оператора и окружающих лиц, вследствие чего не требуется специальных устройств для защиты глаз;

4. Процесс сварки под флюсом полностью механизирован, а простота процесса позволяет использовать для обслуживания автомата рабочих низкой квалификации, не требующей длительной подготовки.

Большие токи, высокая производительность, хорошее формирование шва, высокое качество сварного соединения, отсутствие брызг, пониженный расход электродной проволоки и электроэнергии, простота и надежность процесса - отличительные особенности способа автоматической сварки под флюсом.

4.4 Выбор сварочных материалов

Для автоматической сварки под флюсом сварочными материалами являются: флюс и сварочная проволока. Флюсом производится защита сварочной дуги.

Для получения качественного шва (отсутствие пор) с хорошими механическими свойствами применяем сварочную проволоку Св-08ГА.

Таблица 14 – Химический состав сварочной проволоки Св-08ГА

C, %	Mn, %	Si, %	S, %	P, %	Cu, %	Cr, %	Ni, %
менее 0,10	0,35 - 0,60	менее 0,30	менее 0,03	менее 0,03	менее 0,25	менее 0,12	менее 0,25

Проволока сварочная Св-08ГА применяется для автоматической сварки углеродистых сталей под флюсом с пределом текучести 235-285 Мпа и для производства электродов с повышенной вязкостью и пластичностью шва, предназначенных для сваривания низколегированной и низкоуглеродистой стали. Буква «А» в наименовании данной проволоки

указывает на повышенную чистоту химического состава металла по содержанию фосфора и серы, «Св» обозначает – сварочная, а «08» - содержание углерода (С), около 0,8 % углерода, «Г» - содержание марганца, до 1%.

Влияние содержания углерода, фосфора, марганца и серы в сварочной проволоке на механические характеристики шва:

1. Содержание углерода – с уменьшением содержания углерода (С) в сварочной проволоке наплавленный сварочный шов становится пластичнее.

2. Содержание серы и фосфора — с уменьшением содержания фосфора (Р) и серы (S) увеличивается надежность сварного шва соединения.

3. Содержание марганца – марганец (Mn) упрочняет сварной шов соединения.

Основным требованием, предъявляемым к сварочной проволоке, является соответствие состава проволоки составу металла, из которого изготовлены свариваемые детали и конструкции. Температура плавления сварочной проволоки должна практически равняться температуре свариваемого металла, сам процесс плавления должен происходить равномерно, а проволока должна быть чистой и не окисленной.

Проволока поставляется в мотках, которые упакованы в полиэтилен и бумагу. Поставка может осуществляться также и без упаковки или в большегрузных бухтах весом 1 - 1,3 тонны. Проволока сварочная Св-08ГА изготавливается диаметром от 0.8 до 7.0 мм. Для обеспечения хорошего контакта в сварочном аппарате с целью обеспечения минимальных потерь напряжения, проволока с диаметрами 0,8; 1,0; 1,2; 1,4 и 1,6 мм производится с медным покрытием толщиной не менее 0,15 мм.

Сварочный флюс АН-348А предназначен для механизированной сварки и наплавки конструкций из низкоуглеродистых нелегированных и низколегированных сталей, нелегированной и низколегированной проволокой марок Св-08, Св-08ГА, S1, S2 при температурах эксплуатации конструкций до – 40⁰С. Флюс с содержанием Fe₂O₃ на верхнем пределе 2-

2,5% рекомендуется только для сварки кремний и марганце содержащими проволоками.

Таблица 15 – Химический состав флюса АН-348А

SiO₂	MnO	CaO	MgO	Al₂O₃	Fe₂O₃	S	P	CaF₂
40,0-44,0	31,0-38,0	<12,0	<7,0	<13,0	0,5-2,2	<0,11	<0,12	3,0-6,0

При сварке под флюсом, сварочная проволока и флюс одновременно подаются в зону горения дуги, под воздействием теплоты которой плавятся кромки основного металла, электродная проволока и часть флюса.

Вокруг дуги образуется газовый пузырь, заполненный парами металла и материалов флюса. По мере перемещения дуги расплавленный флюс всплывает на поверхность сварочной ванны, образуя шлак. Расплавленный флюс защищает зону горения дуги от воздействия атмосферных газов и значительно улучшает качество металла шва.

4.5 Расчет параметров режима сварки

Основными параметрами режима автоматической сварки под флюсом (ГОСТ 8713-79) являются: сила сварочного тока, напряжение на дуге, скорость перемещения дуги, диаметр и скорость подачи сварочной проволоки.

Расчет параметров режимов сварки под флюсом низкоуглеродистой стали проведен по методике В.П. Демянцевича (из условий получения заданных геометрических размеров шва и наивысшей производительности).

При подборе параметров режимов автоматической сварки под флюсом руководствуемся справочными данными и инструкцией ВСН 375-77 «Инструкция по автоматической дуговой под флюсом и электрошлаковой сварке с порошковым присадочным металлом (ППМ)»,

предназначенной для специалистов сварочного производства, работающих по изготовлению и монтажу металлических конструкций.

Тип и конструктивные элементы шва принимаются в соответствии с ГОСТ 8713 – 79. По ГОСТ 8713 – 79, учитывая толщину металла, вид соединения и условие обеспечения равномерного восприятия швам вертикальной нагрузки выбираем тип сварного соединения ТЗ. Расчет режима сварки углового шва без разделки кромок начинаем с определения катета сварного шва: толщина полки балки – 14 мм, толщина стенки – 10 мм. Принимаем катет равным толщине более тонкой детали: $K = 10$ мм (рисунок 4).

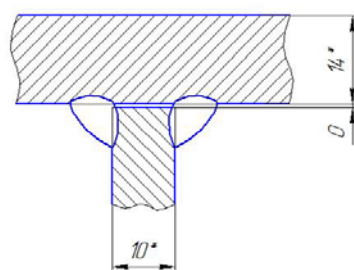


Рисунок 4 – Тавровое соединение ТЗ (ГОСТ 8713-79)

Т.к. автоматическая сварка под флюсом проводится на повышенных величинах тока образуется большая ванна расплавленного металла, вследствие чего накладывание угловых швов обычным способом затруднительно, так как при этом большая часть расплавленного металла стекает на горизонтальную поверхность и шов получается неправильного сечения. Во избежание этого рекомендуется свариваемое изделие располагать так, чтобы обе поверхности были наклонены к горизонту под углом в 45° , т. е. сварку производить в лодочку.

Угловые швы двутавровой балки выполняем в положении «лодочка» электродом, расположенным вертикально (рисунок 5,6).

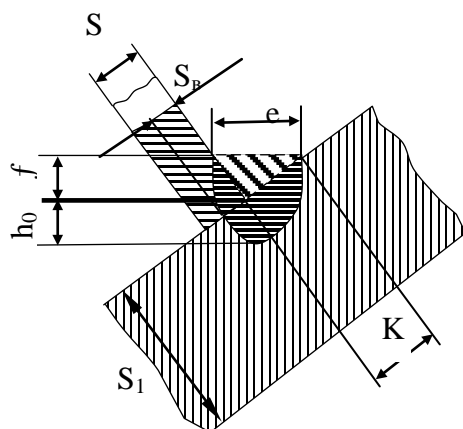


Рисунок 5 – Геометрические размеры шва

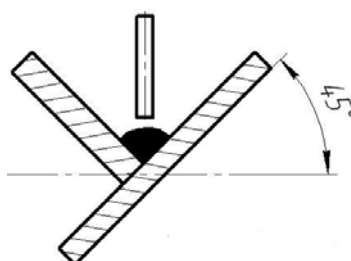


Рисунок 6 – Сварка угловых швов положении в «лодочку»

Рассчитаем диаметр электрода $d_{эл}$, мм:

$$d_{эл} = (0,29 - 1,1) h_{пр} \quad (2)$$

где $h_{пр}$ – глубина проплавления, мм.

$$d_{эл} = (0,29 - 1,1) 5 = 3 \text{ мм}$$

Для обеспечения перекрытия сварных швов примем глубину проплавления равной 5 мм. Тогда $d_{эл}$ находится в пределах 1,8 – 6,6 мм. Для обеспечения стабильности процесса и высокой производительности предпочтительнее выбирать диаметры из середины ряда, выберем: $d_{эл} = 3$ мм.

Определим допускаемую силу сварочного тока на основании выбранного диаметра электродной проволоки:

$$I_{св} = \frac{\pi d^2 j}{4} \quad (3)$$

где j – плотность тока, $j = 88 \text{ А/мм}^2$

$$I_{св} = \frac{3,14 \cdot 3^2 \cdot 88}{4} = 620 \text{ А}$$

Площадь наплавленного металла:

$$F_H = \frac{K^2}{2} + (q \cdot e \cdot 0,73), \text{ мм}^2 \quad (4)$$

где q – выпуклость сварного шва по ГОСТ 8713-79, мм;

e – ширина сварного шва по ГОСТ 8713-79, мм.

$$F_H = \frac{10^2}{2} + (1,5 \cdot 14 \cdot 0,73) = 65 \text{ мм}^2$$

Напряжение на дуге:

$$U_g = 20 + \frac{0,05 \cdot I_{св}}{\sqrt{d_э}}, \text{ В} \quad (5)$$

$$U_g = 20 + \frac{0,05 \cdot 620}{\sqrt{3}} = 37 \pm 1 \text{ В};$$

Вылет электрода:

$$\ell_{эл} = 10 \cdot d_э, \text{ мм} \quad (6)$$

$$\ell_{эл} = 10 \cdot 3 = 30 \text{ мм};$$

Коэффициент расплавления. При сварке на постоянном токе обратной полярности коэффициент расплавления α_p рассчитывается по формуле 7:

$$\alpha_p = 6,3 + \frac{70,2 \cdot 10^{-3}}{d_s^{1,035}} \cdot I_{св}, \text{ } \varepsilon / A \cdot \text{ч} \quad (7)$$

$$\alpha_p = 6,3 + \frac{70,2 \cdot 10^{-3}}{3_s^{1,035}} \cdot 620 = 20,2$$

Скорость сварки рассчитывается по формуле 8:

$$V_{св} = \frac{\alpha_p \cdot I_{св} \cdot 10^3}{\gamma \cdot F_H}, \text{ } м / \text{ч} \quad (8)$$

$$V_{св} = \frac{20,2 \cdot 620 \cdot 10^3}{7810 \cdot 65} = 24670 \text{ мм} / \text{ч} = 24,6 \text{ м} / \text{ч}$$

Принимаем скорость сварки – 25 м/ч.

Оценка формы углового шва:

Значение сварочного тока, которое при данной скорости позволяет получить плоские швы, называют критическим.

Критическое значение сварочного тока:

$$I_{кр} = I_0 + mV_{св}, \text{ } A \quad (9)$$

где I_0 – условное значение тока при нулевой скорости, равное 350 А;

m – коэффициент зависящий от диаметра электродной проволоки, А · ч/м.

$$m = 10 \text{ А} \cdot \text{ч} / \text{м}$$

$$I_{кр} = 350 + 10 \cdot 25 = 600 \text{ А}$$

т.к. $I_{св} > I_{кр}$, то шов будет выпуклый.

Основные размеры шва при сварке на принятом режиме:

Погонная энергия сварки:

$$q_n = (I_{св} \cdot U_g \cdot \eta_э) V_{св}, \text{ Дж/см} \quad (10)$$

где $\eta_э$ – эффективный КПД нагрева изделия дугой.

$\eta_э = 0,85$ (для сварки под флюсом)

$$q_n = \frac{620 \cdot 38 \cdot 0,85}{0,67} = 29102 \text{ Дж / см .}$$

Коэффициент формы проплавления:

$$\varphi = K' \cdot (19 - 0,01 \cdot I_{св}) \cdot \frac{dэ \cdot U_g}{I_{св}} \quad (11)$$

где K' - коэффициент, при плотностях тока меньше 120 А/мм^2 и сварке на постоянном токе обратной полярности равный

$$K' = 0,367 \cdot j^{0,1925} \quad (12)$$

$$K' = 0,367 \cdot 88^{0,1925} = 0,85$$

$$\varphi = 0,85 \cdot (19 - 0,01 \cdot 620) \cdot \frac{3 \cdot 38}{620} = 1,85$$

Глубина проплавления, мм при сварке под флюсом:

$$h'_p = 0,076 \cdot \sqrt{\frac{q_n}{\varphi_{np}}}, \text{ мм} \quad (13)$$

$$h'_p = 0,076 \cdot \sqrt{\frac{29102}{1,85}} = 9,2 \text{ мм}$$

Рассчитаем ширину шва при рассчитанных параметрах режима сварки:

$$e = h'_p \cdot \varphi_{np}, \text{ мм} \quad (14)$$

$$e = 9,2 \cdot 1,85 = 14,2 \text{ мм}$$

Заданная ширина сварного шва – 14 мм. Расчетное значение составило 14,2 мм, следовательно подрезов не будет.

Высота усиления рассчитывается по формуле 15:

$$q' = \frac{F_B}{e \cdot 0,73}, \text{ мм} \quad (15)$$

$$q' = \frac{15,33}{14,2 \cdot 0,73} = 1,5 \text{ мм}$$

Скорость подачи электродной проволоки рассчитывается по формуле 16:

$$V_{mn} = \frac{V_{св} \cdot F_H \cdot (1 + 0,01\psi) \cdot 4}{\pi \cdot d_3^2}, \text{ м/ч} \quad (16)$$

$$V_{mn} = \frac{24,6 \cdot 65 \cdot 4}{3,14 \cdot 9} = 79,5 \text{ м/ч};$$

Принимаем $V_{mn} = 80$ м/ч. При расчетных режимах сварки сварной шов будет иметь следующие геометрические размеры (рисунок 7).

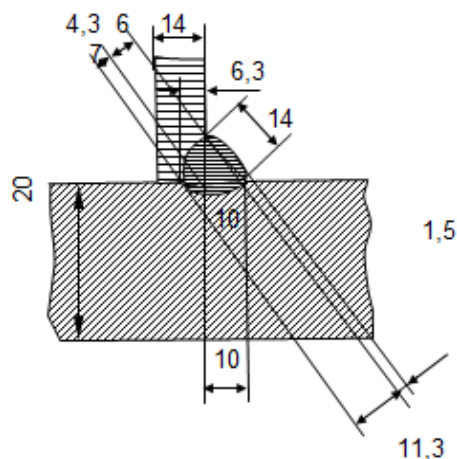


Рисунок 7 – Геометрические размеры сварного шва

Таблица 16 – Режимы автоматической сварки под флюсом угловых швов (сварка «в лодочку» однопроходным швом)

Условное обозначение сварного соединения	Толщина металла, мм	Сварочный ток, А	Напряжение, В	Скорость сварки, м/ч	Диаметр электродной проволоки, мм
ТЗ	10	620	38	80	3

4.6 Выбор основного сварочного оборудования

Для изготовления двутавровой балки выбираем подвесной сварочный аппарат А1416 (рисунок 8).

Автомат сварочный А1416 предназначен для электродуговой сварки низкоуглеродистых и среднеуглеродистых сталей плавящимся электродом под флюсом на постоянном токе с независимой от параметров дуги скоростью подачи электродной проволоки и скоростью сварки.

Перемещение автомата А1416 вдоль свариваемого шва осуществляется с помощью тележки самоходной, размеры которой уменьшены по отношению к тележке автомата А1416, при этом сохранены базовые присоединительные размеры к сварочному стенду автомата А1416.



Рисунок 8 – Сварочный автомат А1416

Флюсосистема имеет новую конструкцию эжектора и сопла для сбора флюса. Эжектор расположен ближе к сварочному шву для более эффективного подбора остатков флюса.

Установлен четырех-роликовый механизм подачи проволоки, вместо двух-роликового правильно-прижимного механизма на А1416. Для поперечной корректировки положения мундштука имеется суппорт с перемещением от руки. Консольная конструкция пульта управления автомата позволяет его поворот на угол удобный для оператора. Система управления автомата А1416 построена на базе контроллера Siemens. Система управления обеспечивает:

- возможность запоминания до 3-х заранее подобранных режимов сварки с их последующей коррекцией в процессе сварки;
- задание и отображение текущих и установленных значений параметров сварки (сварочный ток, сварочное напряжение, скорость подачи проволоки, скорость перемещения автомата во время сварки) осуществляется на панели оператора, которая установлена на пульте;

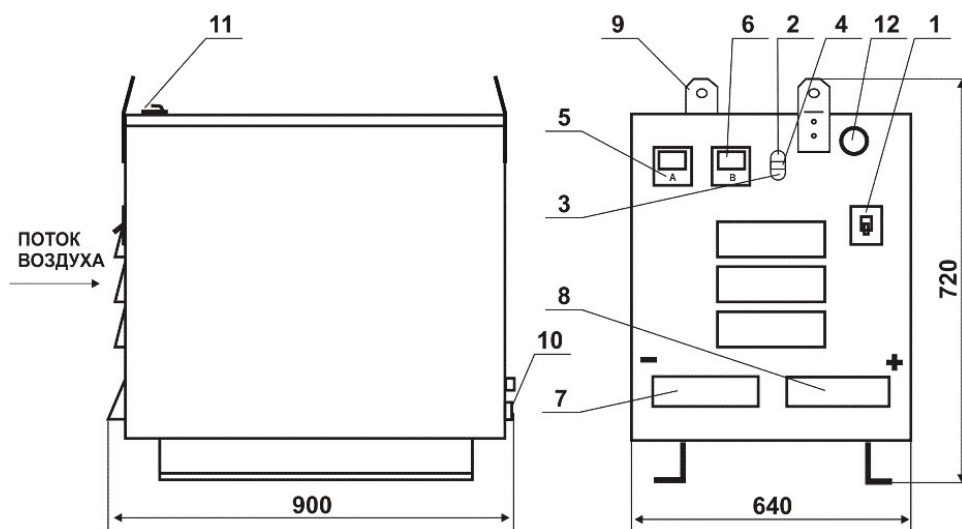
- автоматическая поддержка заданных параметров во время сварки за счет наличия обратной связи.

Датчик сварочного тока, датчик сварочного напряжения установлены в шкафу управления. Датчики угловых поворотов установлены на двигателях подачи проволоки и рабочего перемещения автомата. Сигналы от датчика обрабатываются программой контроллера. Система управления автомата А1416 построена по релейной схеме, которая не предусматривает отображение информации о текущих значениях скорости подачи проволоки и скорости перемещения автомата.

Таблица 17 – Основные параметры автомата А1416М

Наименование параметра	Норма
Напряжение питающей сети трехфазного переменного тока, В	380
Частота трехфазной питающей сети, Гц	50
Номинальный сварочный ток, А	ПВ – 60% 500 ПВ – 100% 1000
Количество электродов, шт.	1
Диаметр электродной проволоки, мм	на 500А 1, 2...2 на 1000А 2...5
Способ защиты дуги	флюс
Скорость подачи электродной проволоки, м/ч	наименьшая 95 наибольшая 950
Скорость сварки, м/ч,	I диапазон 9, 6 - 48 II диапазон 48 - 200
Регулировка скорости подачи электродной проволоки	плавная
Регулировка скорости сварки	плавная
Маршевая скорость	950
Вертикальное перемещение сварочной головки:	а) ход, мм 250 б) скорость, м/мин 0, 49±0, 05
Поперечное перемещение сварочной головки:	а) ход, мм ±45 б) скорость, м/мин от руки
Способ слежения за стыком	указатель световой
Емкость флюсобункера, дм ³	16
Расход воздуха в питающей магистрали, Па	(5кгс/см ²) 490х103
Высота всасывания флюса, м	не более 2
Габаритные размеры, мм	длина 1200 ширина 800 высота 1450

Сварочный автомат А1416М поставляется в комплекте с выпрямителем сварочным универсальным ВДУ-1202 (рисунок 9).



1 – выключатель «Сеть»; 2 – кнопка «Пуск»; 3 – кнопка «Стоп»; 4 – индикатор «Сеть»; 5 – амперметр; 6 – вольтметр; 7 – крышка выхода «-»; 8 – крышка входа «+»; 9 – скобы для подъема грузозахватным устройством; 10 – устройства заземления; 11 – крышка люка для подключения сетевых кабелей; 12 – устройство для ввода сетевых кабелей

Рисунок 9 – Внешний вид выпрямителя ВДУ-1202

Выпрямитель сварочный универсальный ВДУ-1202 - это источник с универсальными внешними характеристиками (падающими и жесткими) предназначен для комплектации сварочных и наплавочных автоматов.

У сварочного выпрямителя ВДУ-1202 имеется ряд преимуществ:

- плавное регулирование сварочного тока;
- стабилизация сварочного тока и рабочего напряжения;

4.7 Выбор вспомогательного сварочного оборудования

В качестве сборочного оборудования для изготовления двутавровой балки выбираем порталную сварочную установку ЛНА.

Портальная сварочная установка ЛНА, предназначена для автоматизированной дуговой сварки под слоем флюса одной или двух двутавровых балок (колонн), находящихся в горизонтальном положении на стапелях (рисунок 11).



Рисунок 11 – Портальная сварочная установка ЛНА

Во время портальной сварки, балка располагается на стапелях под углом 45° , что обеспечивает хороший провар и катет шва. На портале смонтированы два комплекта сварочных головок А1416, которые могут перемещаться в горизонтальном или вертикальном направлении вдоль портала. Портальная установка оснащена системой слежения за сварным швом, что позволяет производить автоматическую сварку одновременно с

движением портала по рельсам. Также на установке располагается система подачи, переработки и уборки флюса.

Состав и конструкция порталной сварочной установки:

- Портал является основным элементом порталной сварочной установки и представляет из себя сварную конструкцию высокой жесткости. На портале смонтированы два комплекта сварочных головок А1416, источник питания ВДУ-1202, механизмы рециркуляции флюса, пульт управления и механизмы подачи проволоки. Перемещение портала осуществляется двумя электродвигателями переменного тока с червячными редукторами. Плавная регулировка скорости движения портала достигается при помощи инвертора переменного тока;

- Сварочная головка состоит из суппорта каретки, каретки, суппорта сварочной головки с токоподводом и механической системы слежения за сварным швом. Каретка и суппорт сварочной головки перемещаются при помощи зубчатой рейки и шестерни двигателями, оснащенными червячными редукторами, таким образом, что суппорт каретки может перемещаться влево и вправо по portalу, а каретка может двигаться вверх и вниз. Суппорт сварочной головки позволяет ей свободно перемещаться в горизонтальной плоскости, обеспечивая постоянное нахождение в зоне сварного шва при сварке в «лодочку». Сварочная головка под воздействием пневмоцилиндра прижимается к разделке на протяжении всего процесса сварки, обеспечивая качественное сварное соединение;

- Концевые выключатели установлены на всех подвижных элементах установки, таких как, сам портал, сварочная головка, каретка сварочной головки. Они обеспечивают отключение двигателей при достижении механизмом крайнего положения. Это обеспечивает безопасную и надежную эксплуатацию оборудования;

- Стапель;

- Рельсовый путь.

Расположение в линии: порталная сварочная установка ЛНА может располагаться в линии совместно со станом для сборки балки серии TWH

6015 и станок для правки грибовидности НУЖ 800 (станок для правки «геометрии» полок балки).

Производительность: при производстве балки высотой 1500 мм, составляет приблизительно до 120 погонных метров за смену (восьмичасовой рабочий день), с использованием одной порталной сварочной установки. Возможно повышение производительности путем увеличения количества порталных сварочных установок.

Таблица 19 – Технические параметры порталной сварочной установки

Параметры	Значение
Длина балки, мм	4000 - 15000
Ширина полки, мм	200 - 800
Толщина полки, мм	6 - 40
Толщина стенки, мм	6-30
Высота стенки, мм	300-1500
Линейная скорость сварки, м/мин	0,24-2,4
Скорость передвижения портала, м/мин	3
Длина рельс, мм	18000
Расстояние между рельсами	4000
Сварочное оборудование мм	2 комплекта для сварочных головок под слоем флюса А1416
Потребляемая мощность сварочного оборудования, кВт	2 x 50
Потребляемая мощность главного двигателя, кВт	10,4
Габаритные размеры установки (Д×Ш×В), мм	2600 x 4540 x 2781
Вес портала, кг	2800

Кантовку балки будем выполнять с помощью цехового мостового крана.

4.8 Технологический процесс сварки

Сборка – установка свариваемых деталей в соответствующее положение друг относительно друга. К деталям, поступающим на сборку, предъявляются следующие требования: детали должны быть проверены на

соответствие размеров, коробление; поверхности собираемых кромок должны быть зачищены от загрязнений, консервирующей смазки, ржавчины и окалины, на ширину 20 – 40 мм от стыка. Очистку листового металла производят в дробеструйной камере.

Исходя из технических и пространственных возможностей производственного подразделения, резку заготовок выполняют плазменно-дуговой резкой из-за большой длины реза (18 метров), и в связи с тем, что элементы конструкции имеют прямыерезы.

Сборку выполняют при помощи прихваток, т.е. коротких сварных швов (15 – 50 мм в зависимости от толщины свариваемых элементов и длины шва). Для фиксации свариваемых деталей сечение прихваток должно составлять примерно 1/3 сечения основного шва. Расстояние между прихватками от 150 мм до 250 мм. Последовательность технологических операций представлена в таблице 20.

Таблица 18 – Последовательность технологических операций

№	Наименование операции	Наименование работ	№ деталей по схеме сборки
1	Очистка	Очистка листов металла от загрязнений	1
2	Резка	Резка листов на отдельные конструктивные элементы	1
3	Сборка	Сборка элементов конструкции в портальной сварочной установке на прихватках на п/а в CO ₂	2 + 3
4	Сварка	Сварка в портальной сварочной установке автоматической дуговой сваркой под слоем флюса	2 + 3
5	Сборка–сварка	Сборка и сварка ребер жесткости в кондукторе	1 + 2 + 3

Для упрощения проверки и последующего исправления коробленных мест сборку и сварку будем осуществлять по следующей технологии, представленной в операционной карте (таблица 21).

Таблица 21 – Операционная карта

№	Наименование операции	Эскиз	Оборудование	Примечание
1	Доставка материала в начало технологической операции		Мостовой кран общецеховой	Грузоподъемность 10 т
2	Очистка металла		Дробеструйная установка	
3	Резка полки и стенок		Установка воздушно-плазменной резки	УВПр-0901
4	Сборка (полка 2 + стенка 1) Выводные планки Прихватка		Портальная сварочная установка, стапели, полуавтомат А-547	 1 – 4 - последовательность выполнения швов Режимы выполнения прихваток: $d_{эл} = 1,2 \text{ мм}$ $I_{св} = 300 \text{ А}$ $U_{д} = 28 \text{ В}$ $V_{св} = 20 \text{ м/ч}$
5	Сварка (полка 2 + стенка 1)		Портальная сварочная установка, два комплекта сварочных головок А1416, источник питания ВДУ-1202, стапели	Режимы сварки: $d_{эл} = 3 \text{ мм}$ $I_{св} = 620 \text{ А}$ $U_{д} = 38 \text{ В}$ $V_{св} = 80 \text{ м/ч}$
6	Зачистка и срезка выводных планок		Углошлифовальная машина Makita 9069	
7	Правка грибовидности		Стан для правки НУЖ 800	
8	Контроль качества		Внешний осмотр, рулетки, универсальные шаблоны сварщика, рентгеновский аппарат «МАРТ-200»	

4.9 Контроль качества

Контроль качества сварных соединений проводится с целью выявления наружных, внутренних и сквозных дефектов. Контроль качества сварных соединений и конструкций складывается из методов контроля, предупреждающих образование дефектов, и методов контроля, выявляющих дефекты. К методам, предупреждающим образование дефектов, относятся контроль основного и присадочного металлов и других сварочных материалов, контроль качества подготовки деталей под сварку, а также применяемого оборудования и квалификации сварщиков. К методам, выявляющим дефекты, относятся неразрушающие и разрушающие методы контроля качества сварных соединений.

Неразрушающие виды контроля предназначены для выявления как наружных, так и внутренних дефектов. Обычно наружные дефекты выявляются внешним осмотром с использованием мерительного инструмента, а внутренние определяются физическими методами исследования – просвечиванием рентгеновскими и гамма-излучением, ультразвуком, магнитным и самым простым и дешевым методом – керосиновая проба. Неразрушающий контроль заключается в том, что сварной образец или изделие подвергается действию соответствующих импульсов.

Для контроля качества данной конструкции примем два метода неразрушающего контроля: внешний осмотр и рентгеноскопический контроль.

Проверить качество выполненных швов рентгеновским аппаратом «МАРТ-200» (рисунок 12).



Рисунок 12 – Рентгеновский аппарат «МАРТ-200»

Портативный рентгеновский аппарат МАРТ-200 предназначен для контроля качества различных сварных металлоконструкций. Рентген аппарат МАРТ-200 используется для направленного и панорамного просвечивания. Рентгеновский аппарат МАРТ-200 состоит из малогабаритного источника постоянного высокого напряжения и термоэмиссионной рентгеновской трубки.

Преимущества рентген аппаратов МАРТ:

- 1) Малогабаритный высоковольтный источник постоянного напряжения;
- 2) Большая частота преобразования напряжения сети в высокое напряжение с его последующим выпрямлением;
- 3) Большая мощность излучения;
- 4) Большой ресурс службы.

Отличительные особенности рентгеновского аппарата МАРТ-200:

- 1) Торцевое излучение в телесном угле порядка 150° ;
- 2) Малогабаритная рентгеновская трубка 0,1БПМ27-250 с регулируемым рабочим напряжением до 200 кВ;
- 3) Доза рентгеновского излучения 4Р;
- 4) Просвечиваемая толщина по стали до 40 мм;
- 5) Масса рентгеновского блока 5,5 кг.

Таблица 21 – Технические характеристики рентгеновского аппарата «МАРТ-200»

Параметр	Единица измерения	Рентгеновский аппарат МАРТ-200
Рабочее напряжение на рентгеновской трубке	кВ	100-200
Доза рентгеновского излучения в прямом пучке на расстоянии 500 мм от фокуса трубки за 1 мин	Р	4
Диаметр фокусного пятна	мм	3
Максимальная толщина просвечиваемой стали с фокусного расстояния 700 мм за время экспозиции 10 мин	мм	20 (F7 + Pb) 30 (F8 + RCF) 40 (F8 + NDT1200)
Мощность аппарата	Вт	100
Метод просвечивания	-	направленный
Вес излучателя	кг	5,5
Габариты излучателя	мм	420x100

Методика контроля

Сварной шов разбивается на участки контроля и маркируется. Кассеты и радиографические пленки, заряжаемые в них, маркируются в том же порядке, что и соответствующие участки контроля. Кассета закрепляется на изделии, а со стороны источника излучения устанавливается эталон чувствительности. Тавровое угловое соединение изделия просвечивается по схеме, представленной на рисунке 13.

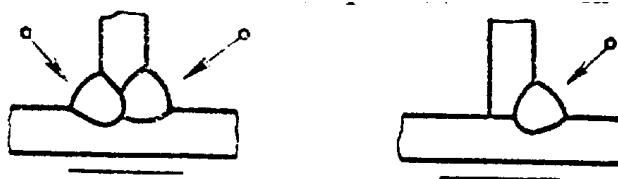


Рисунок 13 – Схема контроля тавровых соединений

По истечении времени просвечивания кассеты с пленкой снимают и экспонированную пленку подвергают обработке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе рассмотрены особенности подготовки сварщиков в образовательных учреждениях системы среднего профессионального образования: профессиональная подготовка квалифицированных рабочих в образовательных учреждениях СПО; учебно-методическое обеспечение подготовки рабочих; технология проектирования образовательных программ, учебно-методических комплексов и контрольно-оценочных средств, реализующих требования ФГОС СПО.

Изучена учебно-программная документация подготовки по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)): профессиональный стандарт «Сварщик»; ФГОС СПО по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)); стандарт WorldSkills International по компетенции «Сварочные технологии»

Разработано учебно-методическое обеспечение профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (РД): рабочая программа ПМ.02, контрольно-оценочные средства для освоения программы профессионального модуля ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом.

В технологической части дипломной работы приводится разработка технологического процесса сборки и сварки двутавровой балки из стали 09Г2С: описание конструкции и условий ее эксплуатации; расчет свариваемости конструкционного материала; выбор способа сварки; разработка технологии сварки; выбор сварочного оборудования; выбор сборочно-сварочного приспособления (устройства); разработка операционно-технологической карты; контроль качества сварных соединений.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Батышев, С.Я. Подготовка рабочих в средних профессионально-технических училищах / С.Я. Батышев – М.: Педагогика, 1988. – 176 с.
2. Библиотечка мастера производственного обучения: Сб. 1. – М.: Высш.шк., 1984. – 43 с.
3. Гин, А. А. Приемы педагогической техники: Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь / А.А. Гин – М.: Вита-Пресс, 2002. – 88 с.
4. Кругликов, Г.И. Методика преподавания технологии с практикумом / Г.И. Кругликов – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 480 с.
5. Кругликов, Г.И. Настольная книга мастера профессионального обучения / Г.И. Кругликов – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 272 с.
6. Никитина, Н.Н. Основы профессионально-педагогической деятельности / Н.Н. Никитина – М.: Мастерство, 2002. – 288 с.
7. Маслов, В.И. Сварочные работы / В.И. Маслов – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 413 с.
8. Макиенко, Н.И. Педагогический процесс в училищах профессионально-технического образования / Н.И. Макиенко – Минск: Высш.шк., 1977. – 256 с.
9. Макиенко, Н.И. Производственное обучение слесарей механо-сборочных работ: метод. пособие для сред. ПТУ / Н.И. Макиенко – М.: Высш.шк., 1985. – 200 с.
10. Матюшкин, А.М. Мышление, обучение, творчество / А.М. Матюшкин – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство СПО «МОДЭК», 2003. – 2007 с.
11. Морева, Н.А. Технологии профессионального образования: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Н.А. Морева – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 432 с.

12. Жиделев, М.А. Организация и методика производственного обучения. / М.А. Жиделев – М.: Высш.шк., 1978. – 399 с.
13. Подласый, И.П. Педагогика. Новый курс: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / И.П. Подласый – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 574 с.
14. Полевой, Г.В. Газопламенная обработка металлов / Г.В. Полевой – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 245 с.
15. Безрукова, В.С. Профессиональная педагогика / В.С. Безрукова. – М.: Ассоциация «Профессиональное образование», 1997. – 512 с.
16. Батышев, С.Я. Производственное обучение в профессионально-технических училищах / С.Я. Батышев, А.Г. Соколов, А.П. Рабицкий; под общ. ред. С.Я. Батышева. – М.: Высш. шк., 1972. – 320 с.
17. Скакун, В.А. Введение в профессию мастера производственного обучения: Метод. пособие / В.А. Скакун – М.: Высш. шк., 1988. – 239 с.
18. Скакун, В.А. Методика производственного обучения в схемах и таблицах / В.А. Скакун – М.: Издательский центр Академии профессионального образования, 2001 – 130 с.
19. Скакун, В.А. Методика практического обучения слесарей: Метод. пособие для техн. училищ / В.А. Скакун – М.: Высш. шк., 1978. – 159 с.
20. Скакун, В.А. Преподавание общетехнических и специальных предметов в средних ПТО: Профпедагогика / В.А. Скакун – М.: Высш. шк., 1980. – 232 с.
21. Труханов, И.И. Формы и методы обучения учащихся в условиях производства / И.И Труханов – М.: Высш. шк., 1979. – 56 с.
22. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по профессии 150709.02 Сварщик (электросварочные и газосварочные работы). - М.: ИРПО, 2009. – 28 с.
23. Федорова, О.Ф. Некоторые вопросы активизации учащихся в процессе теоретического и производственного обучения / О.Ф. Федорова - М.: Высш. шк., 1970. – 307 с.

24. Чернышов, Г.Г. Справочник электрогазосварщика и газорезчика / Г.Г. Чернышова – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 324 с.
25. Цукерман, М.Б. Источники питания сварочной дуги и электрошлакового процесса / М.Б. Цукерман – М.: Высш. шк., 1975.– 238 с.
26. Юхин Н.А. Газосварщик / Н.А. Юхин – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 135 с.