

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»
Кыштымский филиал

РАССМОТРЕНО

Председатель ПЦК «ТС и М»

_____ М.В.Базурова
«05»июня 2023 г

Комплект контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю

ПМ.01 Подготовительно – сварочные работы и контроль качества
сварных швов после сварки

по профессии среднего профессионального образования

15.01.05. Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))

Квалификация: сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом; сварщик частично механизированной сварки плавлением

Кыштым, 2023

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК» Кыштымский филиал

(место работы)

Мастер производ-
ственного обучения
(занимаемая должность)

Атаманова Г.Е.
(инициалы, фамилия)

Эксперты:

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
1.1. Область применения	4
1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ	7
1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ОПОП при освоении профессионального модуля	8
1.2.2 Организация контроля и оценки освоения программы ПМ.01	10
2. Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы	12
3. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности	14
3.1. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием практических заданий	14
3.1.1. Задания для оценки освоения МДК 01.01	11
3.1.2. Задания для оценки освоения МДК 01.02	22
3.1.3. Задания для оценки освоения МДК 01.03 и МДК 01.04	16
3.1.4. Задания для оценки освоения профессионального модуля ПМ 01	20
3.2. Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием портфолио	26
4. Средства контроля для приобретения практического опыта	31
5. Задания для оценки освоения умений и усвоения знаний	36
5.1 Задания для проведения текущего контроля знаний МДК 01.01	36
5.2 Задания для проведения текущего контроля знаний МДК 01.02	55
5.3.1 Задания для оценки умений и усвоения знаний по МДК 01.03	59
5.4.1 Задания для оценки умений и усвоения знаний по МДК 01.04	75
Приложение 1. Форма аттестационного листа по практике	87
Приложение 2. Оценочная ведомость по профессиональному модулю	89

1. ПАСПОРТ КОНТРОЛЬНО - ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения ПМ 01 **Подготовительно – сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки** является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по профессии (профессиям) НПО **15.01.05 Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом, сварщик частично механизированной сварки плавлением**

Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1.1.1 Формирование элементов профессиональных компетенций (ПК) и элементов общих компетенций (ОК):

Таблица 1.

Код Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки (№№ заданий)
ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.	Выполнение с использованием конструкторской, нормативно-технической и производственно-технологической документацией по сварке.	Практическая работа №5 внеаудиторная самостоятельная работа, Тестовые задания, задания для самостоятельной работы
ПК 1.3 Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.	Выполнение проверки оснащенности, работоспособности, исправности и осуществление настройки оборудования поста для различных способов сварки.	Практическая работа №1-4, внеаудиторная самостоятельная работа, Тестовые задания, задания для самостоятельной работы
ПК 1.4 Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.	Выполнение подготовки и проверки сварочных материалов для различных способов сварки.	Практическая работа №, внеаудиторная самостоятельная работа, Тестовые задания, задания для самостоятельной работы
ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.	Выполнение сборки и подготовки элементов конструкции под сварку	Практическая работа №6, внеаудиторная самостоятельная работа, Тестовые задания, задания для самостоятельной работы
ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.	Выполнение контроля подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.	Практическая работа №7-11, внеаудиторная самостоятельная работа, Тестовые задания, задания для самостоятельной работы
ПК 1.7 Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла.	Выполнение предварительного и сопутствующего (межслойного) подогрева металла.	Практическая работа №, внеаудиторная самостоятельная работа, Тестовые задания, задания для самостоятельной работы
ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.	Выполнение зачистки и удаления поверхностных дефектов сварных швов после сварки	Практическая работа №7, внеаудиторная самостоятельная работа, Тестовые задания,

		задания для самостоятельной работы
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Представляет актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить.</p> <p>Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</p> <p>Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии.</p> <p>Анализирует задачу профессии и выделять её составные части.</p> <p>Распознает рабочую проблемную ситуацию в различных контекстах.</p> <p>Определяет основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте.</p> <p>Устанавливает способы текущего и итогового контроля профессиональной деятельности.</p> <p>Намечает методы оценки и коррекции собственной профессиональной деятельности.</p> <p>Создает структуру плана решения задач по коррекции собственной деятельности.</p> <p>Представляет порядок оценки результатов решения задач собственной профессиональной деятельности.</p> <p>Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	<p>Наблюдение за поведением обучающегося в классе, в производственной мастерской и анализ успеваемости. Способность выработки у обучающегося устойчивого интереса к профессии</p> <p>Наблюдение и оценка достижений обучающихся на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практике</p>
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности	<p>Анализирует планирование процесса поиска.</p> <p>Формулирует задачи поиска информации</p> <p>Устанавливает приемы структурирования информации.</p> <p>Определяет номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Определяет необходимые источники информации.</p> <p>Систематизировать получаемую информацию.</p>	<p>Наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике, при выполнении самостоятельной внеаудиторной работы</p> <p>Наблюдение за способностью обучающегося пользоваться технической литературой, справочниками и интернет ресурсами</p>

	<p>Выявляет наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Составляет форму результатов поиска информации.</p> <p>Оценивает практическую значимость результатов поиска</p> <p>Определяет современные средства и устройства информатизации.</p> <p>Устанавливает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p> <p>Выбирает средства информационных технологий для решения профессиональных задач.</p> <p>Определяет современное программное обеспечение.</p> <p>Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности..</p>	
<p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Представляет содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>Определяет возможные траектории профессиональной деятельности</p> <p>Проводит планирование профессиональной деятельности</p> <p>Использование знаний при прохождении практики на различных предприятиях с целью планирования предпринимательской деятельности в этой сфере.</p>	<p>Наблюдение за способностью студента к самоорганизации.</p> <p>Помощь в конкретных ситуациях.</p> <p>Выступление на семинарских занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита отчета по учебной практике; - Защита отчета по производственной практике; -Отзывы организаций по итогам практики
<p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Описывает психологию коллектива.</p> <p>Определяет индивидуальные свойства личности.</p> <p>Представляет основы проектной деятельности</p> <p>Устанавливает связь в деловом общении с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>Участствует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач.</p> <p>Проводит планирование профессиональной деятельности</p>	<p>Развивать ответственность и доброжелательность.</p>
<p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуника-</p>	<p>Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять</p>	<p>Оценка умения вступать в коммуникативные отношения</p>

цию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста	документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Участвовать в конференциях, курсах, дискуссиях и других образовательных и профессиональных мероприятиях. Демонстрировать свои профессиональные качества в деловой и доброжелательной форме, проявлять активную жизненную позицию, общаться в коллективе в соответствии с общепринятыми нормами поведения.	- Выполнение практических заданий; - Итоговый рейтинг по результатам внеаудиторных мероприятий по специальности
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка соблюдения правил экологической в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Развитие спортивного воспитания, успешное выполнение нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса "Готов к труду и обороне" (ГТО); укрепление здоровья и профилактика общих и профессиональных заболеваний, пропаганда здорового образа жизни.	Рейтинг участия в спортивно-массовых мероприятиях, проводимых образовательными организациями, городскими и муниципальными органами, общественными некоммерческими организациями, занятия в спортивных объединениях и секциях, выезд в спортивные лагеря, ведение здорового образа жизни.
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

1.1.2 Освоение умений и усвоение знаний

Таблица 2.

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
------------------------------------	------------------------------	-------------------------

<p>иметь практический опыт: выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке деталей перед сваркой; выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений; выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках; эксплуатации оборудования для сварки; выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок; выполнения зачистки швов после сварки; использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва; определения причин дефектов сварочных швов и соединений; предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах;</p>	<p>Учебная и производственная практика Подготовка баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для выполнения предварительного подогрева перед сваркой Выполнение подогрева металла перед сваркой Подготовка сварочного оборудования к работе Установка и регулирование силы сварочного тока Чтение рабочих чертежей сварных металлоконструкций различной сложности; составление карты раскроя металла карты раскроя металла; Разделка кромок под сварку под углами 30, 45 градусов Выполнение сборки изделий под сварку Подготовка деталей к визуально-измерительному контролю Проверка качества методом измерений. Проверка качества сварных швов внешним осмотром.</p>	<p>наблюдение и оценка достижений обучающихся при выполнении задания на практических занятиях и учебной практике, контрольных работ, тестирования, выполнения индивидуальных заданий. Зачеты по производственной практике и по разделу профессионального модуля.</p>
<p>уметь: использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки; проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки; использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственной технологической документации по сварке; применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;</p>	<p>Выполнение работ ручным и механизированным инструментом при зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки; Выполнение проверки работоспособности и исправности оборудования поста для сварки; Выполнение работ с использованием ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку; подготовка газовых баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры для предварительного подогрева деталей перед сваркой в соответствии с требованиями охраны труда выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями охраны</p>	

<p>подготавливать сварочные материалы к сварке; зачищать швы после сварки; пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;</p>	<p>труда; подготовка сварочных материалов к сварке; Выполнение зачистки сварных швов после сварки; Использование производственно-технологической и нормативной документации для выполнения трудовых функций;</p>	
<p>знать: основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения); необходимость проведения подогрева при сварке; классификацию и общие представления о методах и способах сварки; основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах; влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва; основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок; основы технологии сварочного производства; виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки; основные правила чтения технологической документации; типы дефектов сварного шва; методы неразрушающего контроля; причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов; способы устранения дефектов сварных швов; правила подготовки кромок изделий под сварку; устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения; правила сборки элементов конструкции под сварку; порядок проведения работ по</p>		<p>Тестирование Контроль выполнения самостоятельных работ</p>

предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла; устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения; правила технической эксплуатации электроустановок; классификацию сварочного оборудования и материалов; основные принципы работы источников питания для сварки; правила хранения и транспортировки сварочных материалов;		
---	--	--

1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ

1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ОПОП при освоении профессионального модуля

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК 01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование	Дифференцированный зачет
МДК 01.02 Технология производства сварных конструкций	Дифференцированный зачет
МДК 01.03. Подготовительные и сборочные операции перед сваркой	Дифференцированный зачет
МДК.01.04 Контроль качества сварных соединений	Дифференцированный зачет
УП	
ПП	
ПМ 01	Экзамен (квалификационный)

1.2.2. Организация контроля и оценки освоения программы ПМ

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки осуществляется на квалификационном экзамене. Условием допуска к квалификационному экзамену является положительная аттестация по МДК, учебной практике и производственной практике.

Квалификационный экзамен проводится в виде выполнения практических заданий, имитирующих работу сварщика. Условием положительной аттестации (вид профессиональной деятельности освоен) на экзамене квалификационном является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

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

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля осуществляется при проведении дифференцированного зачета по МДК01.01, МДК 01.02, МДК 01.03 и МДК 01.04, а также дифференцированного зачета по учебной и производственной практикам.

Предметом оценки освоения МДК являются умения и знания.

Предметом оценки по учебной и производственной практике является приобретение практического опыта, а также освоение общих и профессиональных компетенций и умений.

Контроль и оценка по учебной и производственной практике проводится на основе аттестационного листа студента с места прохождения практики, составленной и завизированной представителем об-

разовательного учреждения и ответственным лицом организации (базы практики). В аттестационном листе отражаются виды работ, выполненные студентом во время практики, их объем, качество выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика.

2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ, ИНТЕРНЕТ - РЕСУРСОВ, ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

Описание книги одного автора

1 **Маслов, В.И.** Сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.И.Маслов – 13 –е изд., стер. – М.: Академия, 2017. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-5124-9

3 **Овчинников, В.В.** Подготовительные и сборочные операции перед сваркой учебник для студ. учреждений СПО / В.В. Овчинников - М.: Издательский центр «Академия», 20. – 192 с. – ISBN 978-5-4468-5781-4

4 **Овчинников, В.В.** Выполнение сварочных работ ручной электродуговой сваркой: учебник для студ. учреждений среднего проф. образования / .В.Овчинников – 2-е изд., испр.. – М.: Издательский центр «Академия», 20. – 304 с. – ISBN 978-5-4468-5981-8

5 **Овчинников, В.В.** Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В.Овчинников – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2017. – 304 с. – ISBN 978-5-4468-5084-6

6 **Овчинников, В.В.** Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В.Овчинников – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 20. – 224 с. – ISBN 978-5-4468-5967-2

Описание книги двух авторов

7 **Маслов, Б.Г.** Производство сварных конструкций: учебник для студ. учреждений среднего проф. образования / Б.Г.Маслов, А.П. Выборнов - М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-4608-5

Дополнительные источники:

Описание книги одного автора

8 **Галушкина, В.Н.** Технология производства сварных конструкций: учебник для нач. проф. образования / ВН. Галушкина. – 3-е изд., стер.ц - : Издательский центр «Академия», 2012. – 192с ISBN 978-5-7695-9075-7

9 **Овчинников, В.В.** Дефекты сварных соединений / учебное пособие В.В.Овчинников – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 64 с. – ISBN 978-5-7695-9349-9

10 **Чернышов, Г.Г.** Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник для нач. проф. образования / Г.Г.Чернышов. 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2013. – 496 с. – ISBN 978-5-7695-9633-9

Описание книги двух авторов

11 **Куликов, О.Н.** Охрана труда при производстве сварочных работ: учебник для студ. учреждений среднего проф. образования / О.Н.Куликов, Е.И.Ролин – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 224 с. – ISBN 978-5-7695-9478-6

Стандарты

12 **ГОСТ 14771-76** Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. Стандартиформ, Москва, 2007. – 39 с

- 13 **ГОСТ 14782-86** Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые. Стандартинформ, Москва, 2005. – 25 с
- 14 **ГОСТ 16037-80** Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. – М.: ИПК Издательство стандартов, Москва, 1999. – 24 с
- 15 **ГОСТ 20415-82** Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения. Стандартинформ, Москва, 2010. – 3 с
- 16 **ГОСТ 20426-82** Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения. М.: ИПК Издательство стандартов, Москва, 2013. – 24 с
- 17 **ГОСТ 2601-84** Сварка металлов. Термины и определение основных понятий. М.: ИПК Издательство стандартов, Москва, 1997. – 57 с
- 18 **ГОСТ 3.1705-81** Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов. Сварка М.: ИПК Издательство стандартов, Москва, 2001. – 6 с
- 19 **ГОСТ 3242-79** Соединения сварные. Методы контроля качества. М.: ИПК Издательство стандартов, Москва, 2009. – 11 с
- 20 **ГОСТ 5264-80.** Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. Стандартинформ, Москва, 2010. – 35 с
- 21 **ГОСТ 7512-82** Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Радиографический метод. – М.: ИПК Издательство стандартов, Москва, 2008. – 18 с

Описание сайтов в сети «Интернет»

- 22 Электронный ресурс «Сварка», форма доступа www.svarka.net
- 20 Электронный ресурс форма доступа www.weldering.com

1. КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ВИДУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ

ДЕЯТЕЛЬНОСТИ *проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки*

3.1 Комплект материалов для оценки сформированности общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности *проведение подготовительных, сборочных операций перед сваркой, зачистка и контроль сварных швов после сварки с использованием практических заданий*

3.1.1 Задания для проведения дифференцированного зачета по МДК 01.01 «Основы технологии сварки и сварочное оборудование»

Контрольно-измерительный материал предназначен для проверки результатов освоения обучающимися формирования профессиональных компетенций:

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

Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки

Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла

Контрольно-измерительный материал, представлен в 2-х вариантах, каждый из которых состоит из 20 заданий. В представленных материалах используются несколько видов заданий: с выбором ответа, на установление соответствия, с кратким ответом, с развернутым ответом.

Критерии оценки правильности выполнения заданий:

-оценка «**5-отлично**» выставляется студенту, который глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

-оценка «**4-хорошо**» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

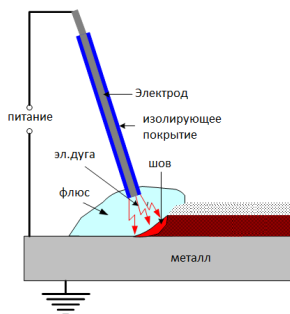
-оценка «**3-удовлетворительно**» выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала. Испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

-оценка «**2- неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не владеет обязательными знаниями в полной мере, допускает существенные ошибки в выполнении заданий или большая часть работы выполнена не самостоятельно.

Вариант 1

1вариант

1. Определите по схеме способ сварки?



Ответ _____

2. Опишите назначение предварительного и сопутствующего подогрева при сварке?

Ответ _____

3. Укажите, что является причинами концентрации напряжений:

- А) Швы с большой выпуклостью
- Б) Равномерное нагревание металла
- В) Правильная сборка деталей с учетом возможных деформаций
- Г) Все ответы правильные

4. Установите последовательность операций сварки с предварительным подогревом деталей

- А) Подготовка кромок деталей под сварку
- Б) Сварка деталей
- В) Предварительный подогрев кромок деталей
- Г) Сборка деталей с помощью прихваток

5. Вставьте пропущенное слово «Сварной шов можно разделить на следующие основные зоны: основной металл, металл шва, зона сплавления, зонавлияния

6. Соотнесите вольт-амперные характеристики с источниками питания

1	Жесткая или полого падающая	А	Источниками питания для ручной дуговой сварки
2	Возрастающая.	Б	Источниками питания для сварки под флюсом
3	Падающая или круто-падающая	В	Источниками питания для сварки в защитных газах

7. Что такое магнитное дутье?

- А) кипение сварочной ванны.
- Б) появление кратера при сварке.
- В) отклонение дуги в результате действия магнитных

8. Определите с какой полярностью подключены источники питания сварочной дуги на рисунке



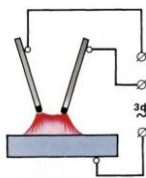
Ответ _____

9. Дополните предложение:

С увеличением длины дуги напряжение на дуге _____

- А) увеличивается
- Б) уменьшается
- В) не меняется

10. Определите вид сварочной дуги по способу подключения



- А) Дуга прямого действия
 Б) Комбинированная дуга
 В) Дуга косвенного действия

11. Выберите правильное определение:

Процесс удаления кислорода из наплавленного металла с целью повышения его качества называется _____

- А) окислением
 Б) раскислением
 В) рафинированием.
 Г) легированием

12. Соотнесите источники питания с их названием:

А) ВДГ-508	1. Трансформатор для дуговой сварки под флюсом
Б) ВДУ-601	2. Универсальный выпрямитель для ручной дуговой сварки и сварки в защитном газе
В) ТДФ-2001	3. Выпрямитель для ручной дуговой сварки
Г) ВД-306	4. Выпрямитель для дуговой сварки в защитном газе

13. Произведите анализ сварочного оборудования марки ТДМ-317У2 и заполните таблицу:

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	Укажите, для какого способа сварки предназначен ТДМ-317У2	
2	Расшифруйте обозначение источника питания: Т- Д- М- 31- 7- У- 2-	
3	Укажите род тока источника питания	
4	Укажите вольт-амперную характеристику источника питания:	

14. Поясните, что означает ПВ 60%, указанные в паспорте источника питания сварочной дуги?

Ответ _____

15. Укажите в какой области сварочной дуги наиболее высокая температура?

- А) В катодной области.
 Б) В анодной области.
 В) В столбе дуги.

16. Укажите как осуществляется плавное регулирование силы тока в сварочном трансформаторе?

- А) путем изменения расстояния между обмотками
 Б) посредством изменения соединений между катушками обмоток
 В) не регулируется

17. Укажите для какого вида сварки используются сварочные выпрямители?

- А) сварка постоянным током на прямой и обратной полярности
- Б) сварка переменным током
- В) сварка постоянным током на обратной полярности
- Г) сварка постоянным током на прямой полярности

18. Укажите для чего используется обратный провод?

- А) для соединения плавящегося электрода с источником питания
- Б) для соединения изделия с источником питания
- В) для соединения электрода и изделия с источником питания

19. Укажите с какой целью источники питания сварочной дуги для ручной дуговой сварки имеют напряжение холостого хода выше, чем напряжение на дуге при сварке?

- А). Для увеличения глубины проплавления в начале шва.
- Б). Для улучшения возбуждения дуги.
- В). Для уменьшения разбрызгивания металла.

20. Соотнесите неисправности трансформатора и их причины

	Неисправность		Причина
1	Сильное гудение трансформатора	А	замыкание в цепи высокого напряжения - между проводами и корпусом или проводов между собой; замыкание между витками катушек или листами магнитопровода, а также пробой конденсаторов
2	Самопроизвольное отключение сварочного аппарата	Б	ослабление болтов, стягивающих листовые элементы магнитопровода, неисправности в креплении сердечника или механизма перемещения катушек, перегрузка трансформатора (чрезмерно длительная работа, высокое значение сварочного тока, большой диаметра электрода); замыкание между сварочными кабелями или листами магнитопровода
3	Низкое значение сварочного тока	В	установления сварочного тока выше допустимого значения, использования электрода большого диаметра или слишком продолжительной работы без перерыва
4	Чрезмерный нагрев сварочного аппарата	Г	пониженное напряжение в питающей сети или неисправности регулятора сварочного тока.

1.1.2 Задания для проведения дифференцированного зачета по МДК 01.02 Технология производства сварных конструкций.

Контрольно-измерительный материал предназначен для проверки результатов освоения обучающимися формирования профессиональных компетенций:

Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций

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

Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку

Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку

Контрольно-измерительный материал содержит задания, представленные в 4-х вариантах.

Критерии оценки правильности выполнения заданий:

-оценка «**5-отлично**» выставляется студенту, который глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

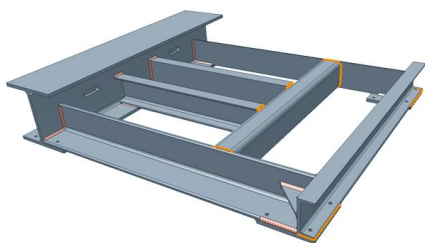
-оценка «**4-хорошо**» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

-оценка «**3-удовлетворительно**» выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала. Испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

-оценка «**2- неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не владеет обязательными знаниями в полной мере, допускает существенные ошибки в выполнении заданий или большая часть работы выполнена не самостоятельно.

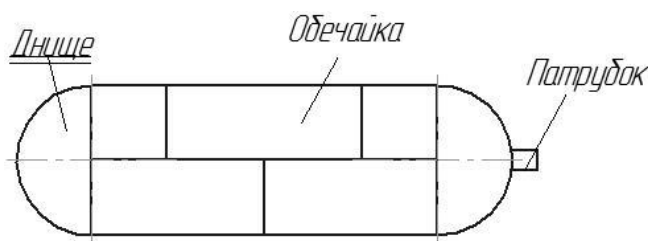
Вариант 1

1. Перечислите основные требования к сварным металлоконструкциям?
2. Назовите оборудование для резки листового проката?
3. Укажите способы сварки, применяемые для изготовления металлоконструкций?
4. Укажите из каких элементов состоит рамная металлоконструкция?



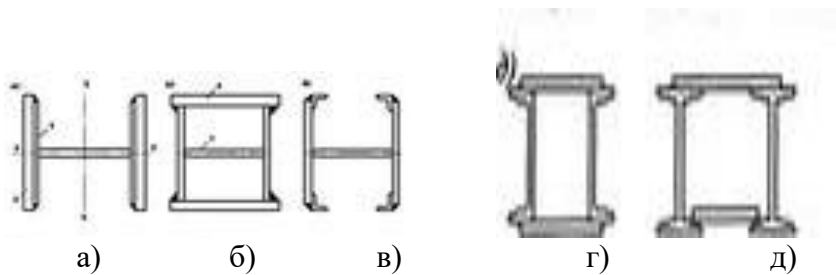
Вариант 2

1. Перечислите недостатки стальных металлоконструкций?
2. Укажите способы обработки кромок перед сваркой?
3. Поясните, что включает понятие «технологичность металлоконструкции»?
4. Укажите последовательность наложения поперечных и продольных швов при сварке цилиндрической части сосуда?



Вариант 3

1. Перечислите на какие группы подразделяются металлоконструкции по назначению?
2. Укажите способы получения заготовок из профильного проката?
3. Назовите нормативно-техническую документацию на сварочные технологические процессы?
4. Определите типы сечения колон?



Вариант 4

1. Перечислите на какие группы подразделяются металлоконструкции по конструктивным элементам?
2. Назовите показатели технологичности металлоконструкции?
3. Укажите виды термической обработки сварных конструкций?
4. Укажите каким документом, регламентируют правила выполнения сборочно-сварочных работ при строительстве трубопроводов, какие правила и требования включают в себя эти документы?

3.1.3 Задания для проведения комплексного дифференцированного зачета по МДК01.03 «Подготовительные и сборочные операции перед сваркой» и МДК 01.04. «Контроль качества сварных соединений»

Контрольно-измерительный материал предназначен для проверки результатов освоения обучающимися формирования профессиональных компетенций:

Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций

Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку

Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку

Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки

Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

Критерии оценки правильности выполнения заданий:

-оценка «**5-отлично**» выставляется студенту, который глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

-оценка «**4-хорошо**» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

-оценка «**3-удовлетворительно**» выставляется студенту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала. Испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

-оценка «**2- неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не владеет обязательными знаниями в полной мере, допускает существенные ошибки в выполнении заданий или большая часть работы выполнена не самостоятельно.

Вариант 1

1. Установите последовательность выполнения операций сборки таврового соединения из двух пластин.

- А) Собранные в приспособлении пластины прихватить согласно технологической карты
- Б) Кромки пластин и прилегающие к ним участки зачистить механическим способом
- В) Проверить правильность сборки с помощью измерительных приборов

Г) Выполнить сборку пластин в сборочном приспособлении

2. Определите по рисунку

А) вид дефекта, к какой к группе дефектов он относится?

Б) назовите, какой инструмент можно применить для контроля.

В) определите способ исправления дефекта.



Ответ

3. Укажите, какой линией изображают видимый сварной шов на чертеже?

А) Сплошной основной.

Б) Штриховой.

В) Штрих – пунктирной.

Г) Осевой

4. Укажите, что входит в обозначение сварного соединения на чертеже?

А) Обозначается тип соединения, метод и способ сварки, методы контроля.

Б) Указывается ГОСТ, тип соединения, метод и способ сварки, катет шва, длина или шаг, особые обозначения.

В) Указывается ГОСТ, метод и способ сварки, длина или шаг, сварочный материал, методы и объем контроля.

Г) Указывается ГОСТ, тип соединения, методы и объем контроля.

5. Перечислите дефекты сварного шва, которые выявляются с помощью радиографического контроля, ультразвуковым и др. равноценными им методами?

Ответ _____

6. Укажите ГОСТ «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные»

А) ГОСТ 8713-79;

Б) ГОСТ 5264-80;

В) ГОСТ 14771-76;

Г) ГОСТ 16037-80

7. Укажите что обозначает вспомогательный знак «Z» в условном обозначении сварных швов на чертежах

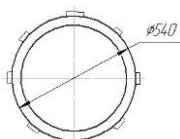
А). Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением

Б) Шов прерывистый или точечный с цепным расположением

В) Шов выполнить при монтаже изделия, то есть при установке его по монтажному чертежу на месте применения

Г) Усиление шва снять

8. Укажите последовательность выполнения прихваток при сборке двух колец диаметром 540 мм на рис.1



9. Расшифруйте обозначение сварного шва

ГОСТ 5264-80-У5-Δ3-□



Ответ _____

10. Укажите, как называется высота углового шва?

Ответ _____

11 Дополните предложение: « Зазор между свариваемыми кромками должен быть оптимальным, при недостаточных зазорах образуются.....»

12. Запишите обозначение сварного шва согласно его описанию



шов стыкового соединения со скосом двух кромок двухсторонний, выполнен дуговой сваркой в активном газе плавящимся электродом; шов зачистить до плавного перехода с основным металлом

Ответ _____

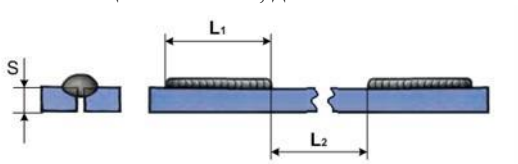
13. Соотнесите названия универсальных приспособлений с их описанием

1. Кантователи	А. устройства, предназначенные удерживать изделия в удобном для сварки положении и обеспечивающие только маршевую (ускоренную) скорость вращения изделия при различных углах его наклона.
2. Вращатели	Б. стационарные приспособления, позволяющие не закреплять свариваемое изделие, поворачивать его и устанавливать в удобное для сварки положение.
3. Манипуляторы	В. устройства, предназначенные для вращения свариваемых изделий с заданной рабочей скоростью; имеют неподвижную или перемещающуюся параллельно самой себе ось вращения.
4. Манипуляторы - позиционеры	Г. устройства, обеспечивающие вращение изделия с заданной рабочей скоростью при различных углах наклона оси вращения изделия

14. Укажите какие параметры контролируют при сборке сварного узла?

- А) Зазоры между свариваемыми кромками, геометрические размеры сварного узла
- Б) Размеры и количество прихваток, наружные дефекты прихваток
- В) Смещение кромок и отклонения угла разделки кромок, зазоры между свариваемыми кромками, геометрические размеры сварного узла, наружные дефекты сварных швов
- Г) Смещение кромок и отклонения угла разделки кромок, зазоры между свариваемыми кромками, геометрические размеры сварного узла, наружные дефекты прихваток

15. Рассчитайте количество прихваток, длину L_1 , высоту и шаг прихваток L_2 при сборке стыкового соединения пластин толщиной $S=8\text{мм}$, длиной 650мм



Ответ _____

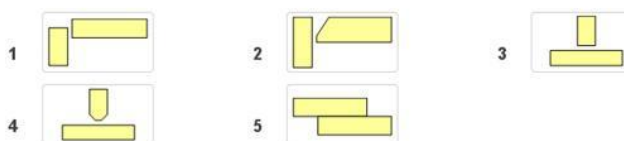
16. Укажите угол заострения зубила для рубки металла из стали:

- А) 70°
- Б) 60°
- В) 45°

17. Укажите, где должна располагаться разметочная линия при рубке листового металла в тисках?

- А) разметочная линия должна быть выше уровня губок не более чем на 5 мм
- Б) разметочная линия должна быть выше уровня губок не менее чем на 5 мм
- В) разметочная линия должна совпадать с уровнем губок

18. Выберите номер рисунка соответствующий для ручной дуговой сварки двух стальных листов толщиной 12мм угловым соединением с полным проваром, шов двусторонний?



19. Укажите под каким углом должен находиться корпус рабочего по отношению к оси губок тисков при рубке металла?

- А) 60°
- Б) 90°
- В) 45°

20. Укажите на каком расстоянии от взрывоопасных веществ разрешается производство сварочных работ

- А) 1м
- Б) 5м
- В) 10м

**3.1.2 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ 01
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА
(квалификационного)**

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ Подготовительно – сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки по профессии 15.01.05 Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом, сварщик частично механизированной сварки плавлением.

Профессиональные компетенции:

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

Каждая профессиональная компетенция (ПК) оценивается на основании листа сформированности компетенции по пятибалльной шкале, согласно следующим критериям:

- Соблюдение правил техники безопасности
- Организация рабочего места в соответствии с правилами и санитарными нормами
- Подбор сварочных материалов, приспособлений, оборудования и контрольно-измерительного инструмента
- Зачистка, подготовка заготовок перед сваркой
- Выполнение сборки сварного узла согласно чертежа
- Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла.
- Проведение контроля подготовки и сборки элементов конструкции под сварку
- Выполнение зачистки и удаления поверхностных дефектов сварных швов после сварки.
- Проведение контроля сварных соединений.

Критерии оценки правильности выполнения заданий:

-оценка «5-отлично» выставляется студенту, который самостоятельно, уверенно и безошибочно применяет полученные знания, умеет тесно увязать теорию с практикой, владеет разнообразными навыками и приемами выполнения практических заданий; допускает не более одного недочета, который легко исправляет по требованию мастера п/о, имеет необходимые навыки работы с оборудованием, инструментом, технологическими картами; последовательно и четко выполняет технологические операции с соблюдением требований техники безопасности и санитарных норм.

-оценка «4-хорошо» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и правильно применяет теоретические знания при решении практических заданий, владеет необходи-

мыми навыками и приемами их выполнения; допускает одну негрубую ошибку при выполнении практического задания, допускает негрубые нарушения правил техники безопасности и санитарных норм.

-оценка «3-удовлетворительно» выставляется студенту, который показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений, допускает неточности и испытывает затруднения в выполнении практических заданий, обладает недостаточными навыками работы с оборудованием и инструментом, допускает нарушения техники безопасности и санитарных норм.

-оценка «2- неудовлетворительно» выставляется студенту, который не владеет обязательными знаниями в полной мере, допускает существенные ошибки в выполнении практических заданий, не обладает навыками работы с оборудованием, инструментом, технологическими картами, не соблюдает правила техники безопасности и санитарные нормы.

По результатам оценки всех контролируемых критериев определяется уровень освоения каждой ПК (освоена / не освоена). Результаты листов сформированности ПК отражают в протоколе экзамена (квалификационного).

Условием положительного результата освоения ПМ на экзамене квалификационным является положительная оценка освоения всех профессиональных компетенций по всем контролируемым показателям.

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

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

Количество билетов 27; количество вариантов 4

Оцениваемые компетенции: ПК 1.1 – ПК1.9

Условия выполнения задания:

-Учебная мастерская

Оборудование и инструмент:

- ПК с выходом в интернет, рабочие места по количеству обучающихся;
 - верстак с тисками, правильной плитой и защитным экраном;
 - материал для сварочных работ;
 - слесарный инструмент;
 - контрольно-измерительный инструмент;
 - пост ручной дуговой сварки;
 - пост газовой резки;
 - сварочные материалы
 - средства индивидуальной защиты;
 - средства коллективной защиты;
 - пожарный щит;
 - инструкционные карты, технологические инструкции, пособия сварщика, справочная литература и методические рекомендации.
- В реальных условиях профессиональной деятельности

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться учебно-методической и справочной литературой, имеющейся на специальном столе, персональным компьютером, выходом в интернет.

Время выполнения задания – 2 часа.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Южно-Уральский государственный колледж»

Кыштымский филиал

РАССМОТРЕНО: На заседании предметно-цикловой ко- миссии:ТС и М Председатель ПЦК ТСиМ. _____ Протокол № _____ от « _____ » _____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>1</u> Квалификационного экзамена по ПМ 01. «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.» Профессия <u>Сварщик</u> (ручной и частично ме- ханизированной сварки (наплавки) группа	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель филиала: _____ М.Л.Еремина « _____ » <u>20</u> _____ г.
--	--	---

- Произведите подогрев сварного узла перед сваркой:
 - А) проверьте техническое состояние газовой аппаратуры;
 - Б) произведите сборку газовой аппаратуры;
 - В) произведите проверку плотности соединений;
 - Г) произведите подогрев сварного узла перед сваркой.
- Проведите контроль сварного соединения:
 - А) выполните зачистку сварных швов;
 - Б) проведите контроль сварных швов на наличие дефектов
 - В) удалите обнаруженные дефекты.

Заполните таблицу

№ п/п	Выявленные дефекты	Причины возникновения де- фектов	Способы устранения де- фектов
1			
2			
3			
4			

РАССМОТРЕНО: На заседании предмет- но-цикловой комиссии: Транспортных средств и машиностроения Председатель ПЦК ТСиМ. _____ Протокол № _____ от « _____ » _____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>2</u> Квалификационного экзамена по профессиональному модулю ПМ 01. «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.» Профессия <u>Сварщик</u> (ручной и частично ме- ханизированной сварки (наплавки) группа <u>267С</u>	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель филиала: _____ М.Л.Еремина « _____ » <u>20</u> _____ г.
---	--	---

- Выполните сборку сварного узла согласно чертежу «Двутавр»:
 - А) подготовьте заготовки деталей к сборке: произведите разметку, рубку, правку;
 - Б) произведите подготовку кромок согласно чертежу;
 - В) определите количество, шаг и высоту прихваток;
 - Г) выполните сборку узла, с применением универсальных приспособлений с прихватками;
 - Д) произведите зачистку прихваток и околошовных зон от шлака и брызг металла.
- Произведите контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку, заполните таблицу.

№ п/п	Контролируемый пара- метр	Величина, контролируемого параметра	Применяемый инстру- мент
1			
2			

3			
4			
5			
6			

РАССМОТРЕНО: На заседании предметно-цикловой комиссии: Транспортных средств и машиностроения Председатель ПЦК ТСиМ. _____ Протокол № _____ от «____» _____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3 Квалификационного экзамена по профессиональному модулю ПМ 01. «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.» Профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) группа	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель филиала: _____ М.Л.Еремина «____» 20 ____ г.
---	--	--

- Выполните сборку сварного узла согласно чертежу «Рамка»:
 - подготовьте заготовки деталей к сборке: произведите разметку, рубку, правку;
 - произведите подготовку кромок согласно чертежу;
 - определите количество, шаг и высоту прихваток;
 - выполните сборку узла, с применением универсальных приспособлений с прихватками;
 - произведите зачистку прихваток и околошовных зон от шлака и брызг металла.

2. Произведите контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку, заполните таблицу.

№ п/п	Контролируемый параметр	Величина, контролируемого параметра	Применяемый инструмент
1			
2			
3			
4			
5			
6			

РАССМОТРЕНО: На заседании предметно-цикловой комиссии: Транспортных средств и машиностроения Председатель ПЦК ТСиМ. _____ Протокол № _____ от «____» _____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 Квалификационного экзамена по профессиональному модулю ПМ 01. «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.» Профессия Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) группа	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель филиала: _____ М.Л.Еремина «____» 20 ____ г.
---	--	--

- Выполните сборку сварного узла согласно чертежу «Трубопровод»:
 - подготовьте заготовки деталей к сборке: произведите разметку, рубку, правку;
 - произведите подготовку кромок согласно чертежу;
 - определите количество, шаг и высоту прихваток;
 - выполните сборку узла, с применением универсальных приспособлений с прихватками;
 - произведите зачистку прихваток и околошовных зон от шлака и брызг металла.

2. Произведите контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку, заполните таблицу.

№ п/п	Контролируемый параметр	Величина, контролируемого параметра	Применяемый инструмент
1			
2			
3			
4			
5			
6			

РАССМОТРЕНО: На заседании предметно-цикловой комиссии:ТС и М Председатель ПЦК ТСиМ. _____ Протокол № _____ от « ____ » _____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>5</u> Квалификационного экзамена по профессиональному модулю ПМ 01. «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.» Профессия <u>Сварщик</u> (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) группа	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель филиала: _____ М.Л.Еремина « ____ » 20 ____ г.
--	---	---

1. Произведите подогрев сварного узла перед сваркой:
 - А) проверьте техническое состояние газовой аппаратуры;
 - Б) произведите сборку газовой аппаратуры;
 - В) произведите проверку плотности соединений;
 - Г) произведите подогрев сварного узла перед сваркой.
2. Проведите контроль сварного соединения:
 - А) выполните зачистку сварных швов;
 - Б) проведите контроль сварных швов на наличие дефектов
 - В) удалите обнаруженные дефекты.

Заполните таблицу

№ п/п	Выявленные дефекты	Причины возникновения дефектов	Способы устранения дефектов
1			
2			
3			
4			

РАССМОТРЕНО: На заседании предметно-цикловой комиссии:ТС и М Председатель ПЦК Базурова М.В. _____ Протокол № _____ от « ____ » _____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>1</u> Экзамена (квалификационного) по ПМ 01. «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.» Профессия <u>Сварщик</u> (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) группа 278-С	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель филиала: _____ М.Л.Еремина « ____ » 2022 ____ г.
--	--	---

1. Проведите контроль сварного соединения на наличие дефектов, удалите обнаруженные дефекты.
2. Заполните таблицу
3. Произведите подогрев сварного узла перед сваркой согласно технологической карте пункт 7

№ п/п	Выявленные дефекты	Причины возникновения дефектов	Способы устранения дефектов
1			
2			
3			
4			

РАССМОТРЕНО: На заседании предметно-цикловой комиссии: Транспортных средств и машиностроения Председатель ПЦК Базурова М.В. _____ Протокол № _____ от «_____» _____ г.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № <u>2</u> Экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю ПМ 01. «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки.» Профессия <u>Сварщик</u> (ручной и частично механизированной сварки (наплавки) группа <u>278-С</u>	УТВЕРЖДАЮ: Руководитель филиала: _____ М.Л.Еремина «_____» 2022 ____ г.
--	--	---

1. Выполните сборку сварного узла согласно чертежу и технологической карте
2. Произведите контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку,
3. Заполните таблицу.

№ п/п	Контролируемый параметр	Величина, контролируемого параметра	Применяемый инструмент
1			
2			
3			
4			

Всего билетов 27

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Количество вариантов задания для экзаменуемых 4

Время выполнения задания - 2 часа

Оборудование:

- ПК с выходом в интернет, рабочие места по количеству обучающихся;
- верстак с тисками, правильной плитой и защитным экраном;
- материал для сварной конструкции;
- слесарный инструмент;
- контрольно-измерительный инструмент;
- пост кислородной резки;
- пост ручной дуговой сварки;
- сварочные материалы;

- средства индивидуальной защиты;
- средства коллективной защиты;
- пожарный щит;
- инструкционные карты, технологические инструкции, пособия сварщика, справочная литература и методические рекомендации.

3. 2 КОМПЛЕКТ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ОБЩИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ВИДУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРТФОЛИО

Тип портфолио: смешанного типа.

Основные требования

Портфолио рекомендуется использовать для проверки сформированности общих компетенций.

Состав портфолио:

Обязательные документы

- Аттестационный лист профессиональной деятельности студента во время учебной практики;
- Аттестационный лист профессиональной деятельности студента во время производственной практики;
- Аттестационный лист выполнения комплексных практических и лабораторных работ (характеристика деятельности студента во время выполнения комплексных практических и лабораторных работ.);
- Сводная ведомость оценок с результатами освоения МДК 01.01; МДК 01.2; МДК 01.03 и МДК 01.04
- Оценочная ведомость по профессиональному модулю ПМ 01 Подготовительно – сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки

- Дополнительные материалы:

- Доклады участников научно-практических конференций
- Грамоты за спортивные и общественные достижения
- Дипломы и свидетельства за участие в олимпиадах и конкурсах профессионального мастерства.
- Карта формирования общих компетенций.

Показатели оценки портфолио

Коды и наименования проверяемых компетенций или их сочетаний	Показатели оценки результата	Оценка (да/нет)
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Представляет актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии. Анализирует задачу профессии и выделять её составные части. Распознает рабочую проблемную ситуацию в различных контекстах.	

	<p>Определяет основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте.</p> <p>Устанавливает способы текущего и итогового контроля профессиональной деятельности.</p> <p>Намечает методы оценки и коррекции собственной профессиональной деятельности.</p> <p>Создает структуру плана решения задач по коррекции собственной деятельности.</p> <p>Представляет порядок оценки результатов решения задач собственной профессиональной деятельности.</p> <p>Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	
<p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности</p>	<p>Анализирует планирование процесса поиска.</p> <p>Формулирует задачи поиска информации</p> <p>Устанавливает приемы структурирования информации.</p> <p>Определяет номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Определяет необходимые источники информации.</p> <p>Систематизировать получаемую информацию.</p> <p>Выявляет наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Составляет форму результатов поиска информации.</p> <p>Оценивает практическую значимость результатов поиска</p> <p>Определяет современные средства и устройства информатизации.</p> <p>Устанавливает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p> <p>Выбирает средства информационных технологий для решения профессиональных задач.</p> <p>Определяет современное программное обеспечение.</p> <p>Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной</p>	

	деятельности..	
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	Представляет содержание актуальной нормативно-правовой документации Определяет возможные траектории профессиональной деятельности Проводит планирование профессиональной деятельности Использование знаний при прохождении практики на различных предприятиях с целью планирования предпринимательской деятельности в этой сфере.	
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Описывает психологию коллектива. Определяет индивидуальные свойства личности. Представляет основы проектной деятельности Устанавливает связь в деловом общении с коллегами, руководством, клиентами. Участвует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач. Проводит планирование профессиональной деятельности	
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Участвовать в конференциях, конкурсах, дискуссиях и других образовательных и профессиональных мероприятиях. Демонстрировать свои профессиональные качества в деловой и доброжелательной форме, проявлять активную жизненную позицию, общаться в коллективе в соответствии с общепринятыми нормами поведения.	
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятель-	Развитие спортивного воспитания, успешное выполнение нормативов Всероссийского физкультурно-	

ности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	спортивного комплекса "Готов к труду и обороне" (ГТО); укрепление здоровья и профилактика общих и профессиональных заболеваний, пропаганда здорового образа жизни.	
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	

4 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ДЛЯ ПРИОБРЕТЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Наименование результата освоения практики	Формы и методы контроля и оценки	Формы отчетности
<p>ПК 2.1 Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.</p> <p>ПК1.2 Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.</p>	<p>Чтение чертежей сварных конструкций по системе ЕСКД.</p> <p>Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ISO 2553.</p> <p>Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ANSI/AWS A2.4 и AWSA3.0.</p> <p>Чтение карт технологического процесса сварки, оформленных по требованиям ЕСКД</p> <p>Чтение технологических карт сварки оформленных по требованиям ISO 15609-1.</p>	<p>Промежуточный контроль в форме оценки дифференцированного зачета по производственной практике;</p> <p>текущий контроль в форме собеседования, наблюдения за выполнением практических работ</p>	<p>Заполненный дневник по производственной практике, производственная характеристика, аттестационный лист по производственной практике, отзыв организации (предприятия) о работе обучающегося</p> <p>(приложение 1)</p>
ПК 1.3 Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.	<p>Техника безопасности при выполнении слесарных работ. Подготовка оборудования к сварке:</p> <ul style="list-style-type: none"> -подготовка источников питания для ручной дуговой сварки; -подготовка источников питания (установок) для ручной аргонодуговой сварки и газового оборудования; -подготовка источников питания (установок) для частично механизированной сварки плавлением в защитном газе, и газового оборудования поста. 		

	<p>Выполнение текущего и периодического обслуживания сварочного оборудования для ручной дуговой сварки, ручной аргонодуговой и механизированной сварки плавлением в защитном газе.</p> <p>Настройка специальных функций специализированных источников питания для сварки неплавящимся электродом постоянного, переменного тока и импульсных, а также источников питания для импульсно- дуговой сварки плавящимся электродом.</p>		
ПК 1.4 Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.	Выполнение подготовки и проверка сварочных материалов для различных способов сварки.		
ПК 1.5 Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.	<p>Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: резка, рубка, гибка и правка металла.</p> <p>Выполнение разметки заготовок по чертежу (ЕСКД, ISO 2553, ANSI/AWS A2.4*).</p> <p>Выполнение предварительной зачистки свариваемых кромок из углеродистых и высоколегированных сталей перед сваркой.</p> <p>Выполнение по чертежу сборки конструкций из углеродистых и высоколегированных сталей, а также алюминия и его сплавов под сварку с применением сборочных приспособлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> -переносных универсальных сборочных приспособлений -Универсальных сборочно-сварочных приспособлений -Специализированных сборочно-сварочных приспособлений <p>Установка приспособлений для защиты обратной стороны сварного шва (для поддува защитного газа).</p>		
ПК 1.6 Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.	Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку.		
ПК 1.7	Выполнение предварительного подогрева		

Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла.	перед сваркой с применением газового пламени, а также индуктивных нагревателей.		
ПК 1.8 Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.	Выполнение зачистки и удаление поверхностных дефектов сварных швов		
ПК 1.9 Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственной технологической документации по сварке.	Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку. Выполнение визуально-измерительного контроля геометрии готовых сварных узлов на соответствие требованиям чертежа. Выполнение визуально-измерительного контроля размеров и формы сварных швов в узлах. Выявление и измерение типичных поверхностных дефектов в сварных швах. Выполнение пневматических испытаний герметичности сварной конструкции. Выполнение гидравлических испытаний герметичности сварной конструкции.		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Представляет актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить. Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии. Анализирует задачу профессии и выделять её составные части. Распознает рабочую проблемную ситуацию в различных контекстах. Определяет основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профес-	Наблюдение за поведением обучающегося в классе, в производственной мастерской и анализ успеваемости. Способность выработки у обучающегося устойчивого интереса к профессии Наблюдение и оценка достижений обучающихся на практических

	<p>сиональном контексте.</p> <p>Устанавливает способы текущего и итогового контроля профессиональной деятельности.</p> <p>Намечает методы оценки и коррекции собственной профессиональной деятельности.</p> <p>Создает структуру плана решения задач по коррекции собственной деятельности.</p> <p>Представляет порядок оценки результатов решения задач собственной профессиональной деятельности.</p> <p>Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p>	и лабораторных занятиях, учебной и производственной практике
ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности	<p>Анализирует планирование процесса поиска.</p> <p>Формулирует задачи поиска информации</p> <p>Устанавливает приемы структурирования информации.</p> <p>Определяет номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности.</p> <p>Определяет необходимые источники информации.</p> <p>Систематизировать получаемую информацию.</p> <p>Выявляет наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Составляет форму результатов поиска информации.</p> <p>Оценивает практическую значимость результатов поиска</p> <p>Определяет современные средства и устройства информатизации.</p> <p>Устанавливает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности.</p> <p>Выбирает средства информационных технологий для решения профессиональных задач.</p> <p>Определяет современное программное обеспечение.</p> <p>Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности..</p>	<p>Наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике, при выполнении самостоятельной внеаудиторной работы</p> <p>Наблюдение за способностью обучающегося пользоваться технической литературой, справочниками и интернет ресурсами</p>
ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать зна-	<p>Представляет содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>Определяет возможные траектории профессиональной деятельности</p> <p>Проводит планирование профессиональной деятельности</p> <p>Использование знаний при прохождении практики на различных предприятиях с целью планирования предпринимательской деятельности в этой сфере.</p>	<p>Наблюдение за способностью студента к самоорганизации. Помощь в конкретных ситуациях.</p> <p>Выступление на семинарских занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Защита отчета по учебной практике; - Защита отчета по производственной практике;

ния по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях		-Отзывы организаций по итогам практики
ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Описывает психологию коллектива.</p> <p>Определяет индивидуальные свойства личности.</p> <p>Представляет основы проектной деятельности</p> <p>Устанавливает связь в деловом общении с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>Участствует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач.</p> <p>Проводит планирование профессиональной деятельности</p>	Развивать ответственность и доброжелательность.
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста	Демонстрация навыков грамотно излагать свои мысли и оформлять документацию на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе
ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Участвовать в конференциях, конкурсах, дискуссиях и других образовательных и профессиональных мероприятиях. Демонстрировать свои профессиональные качества в деловой и доброжелательной форме, проявлять активную жизненную позицию, общаться в коллективе в соответствии с общепринятыми нормами поведения.	<p>- Выполнение практических заданий;</p> <p>- Итоговый рейтинг по результатам внеаудиторных мероприятий по специальности</p>
ОК 7 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсо-	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка соблюдения правил экологической в ведении профессиональной деятельности;

сбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях		формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Развитие спортивного воспитания, успешное выполнение нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса "Готов к труду и обороне" (ГТО); укрепление здоровья и профилактика общих и профессиональных заболеваний, пропаганда здорового образа жизни.	Рейтинг участия в спортивно-массовых мероприятиях, проводимых образовательными организациями, городскими и муниципальными органами, общественными некоммерческими организациями, занятия в спортивных объединениях и секциях, выезд в спортивные лагеря, ведение здорового образа жизни.
ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

5 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УМЕНИЙ И УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

5.1 Задания для проведения текущего контроля знаний МДК 01.01 предназначен для проверки результатов освоения обучающимися формирования профессиональных компетенций:

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

Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки

Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрева металла

Контрольно-измерительный материал содержит задания, представленных в 6-и вариантах.

Тема 1. 1 Основы технологии сварки.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 8 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 7 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 5 вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 4 вопроса.

Вариант 1

1. Соотнесите:

Виды сварки по признаку применяемого вида энергии активации	Вид сварки
А. Сварка плавлением Б. Сварка давлением	1. Сварка трением 2. Плазменная сварка 3. Лазерная сварка 4. Газопламенная сварка 5. Контактная сварка 6. Ручная дуговая сварка

2.

А) Определите по схемам способ сварки:

- 1) ручная электродуговая
- 2) газовая
- 3) дуговая под флюсом
- 4) дуговая в защитных газах плавящимся электродом
- 5) дуговая в защитных газах неплавящимся электродом

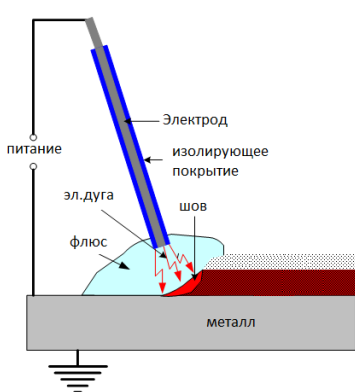


Рис.1

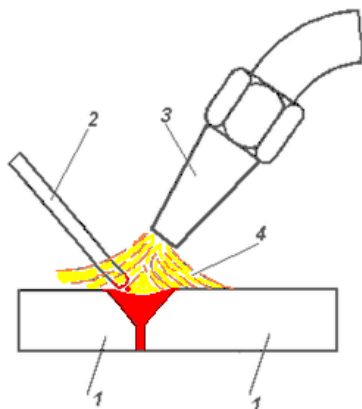


Рис.2

Б) Дайте краткую характеристику способам сварки, изображенным на рисунках 1 и 2.

2.

3.

А) Дайте определение сварочной дуге:

Б) Произведите сравнительный анализ процессов, происходящих в катодной и анодной областях и в столбе дуги;

В) Объясните процесс ионизации, происходящий в столбе дуги.



Рис.3

4. Укажите зоны вольт-амперной характеристики дуги при ручной дуговой сварке?

- А) жесткая
- Б) крутопадающая
- В) возрастающая
- Г) убывающая

5. Укажите, что относится к сварочным материалам?

- А) Аргон
- Б) электрод
- В) сварочная проволока
- Г) флюс
- Д) электрододержатель

6. Укажите виды электродных покрытий:

- А) кислое
- Б) основное
- В) целентирующее
- Г) рутиловое

7. Укажите последовательность расположения участков зоны термического влияния сварного шва:

- А) участок неполной перекристаллизации
- Б) участок рекристаллизации
- В) участок перегрева
- Г) участок нормализации
- Д) участок неполного расплавления

8.

- А) Дайте определение деформации:
- Б) – Произведите сравнительный анализ упругой и пластической деформации
- В) – Укажите причины , вызывающие деформацию деталей при сварке.

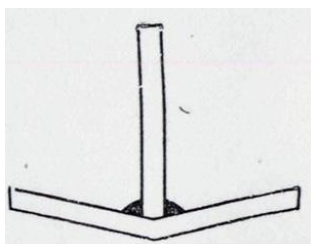


Рис.4

Вариант 2

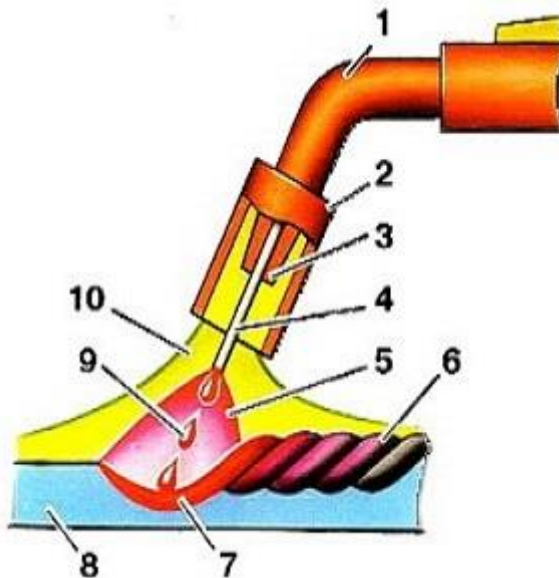
1. Соотнесите:

Виды сварки по признаку применяемого вида энергии активации	Вид сварки
А. Сварка плавлением Б. Сварка давлением	1. Ручная дуговая сварка 2. Дуговая сварка в защитных газах 3. Дуговая сварка под флюсом 4. Контактная сварка 5. Электрошлаковая сварка 6. Сварка трением

2. А) Определите по схемам способ сварки:

- 1) ручная электродуговая
- 2) газовая
- 3) дуговая под флюсом
- 4) дуговая в защитных газах плавящимся электродом
- 5) дуговая в защитных газах неплавящимся электродом

- 1 - Горелка
- 2 - Сопло
- 3 - Токоподводящий наконечник
- 4 - Электродная проволока
- 5 - Сварочная дуга
- 6 - Сварной шов
- 7 - Сварочная ванна
- 8 - Основной металл
- 9 - Капли электродного металла
- 10 - Газовая защита



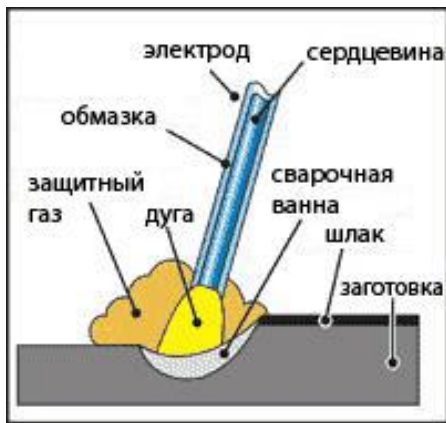


Рис.1

Рис.2

Б) Дайте краткую характеристику способам сварки, изображенным на рис.

3.

А) Дайте определение сварочной дуге.

Б) Произведите сравнительный анализ процесса ионизации и потенциала ионизации.

В) Укажите какой заряд имеет столб дуги?

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) нейтральный



Рис.3

4. Укажите элементы, входящие в электродное покрытие:

- А) шлакообразующие
- Б) газообразующие
- В) легирующие
- Г) заокисляющие
- Д) стабилизирующие

5. Укажите условия хранения электродов?

- А) в неотапливаемых помещениях при температуре не ниже минус 15 °С
- Б) в сухих отапливаемых помещениях при температуре не ниже плюс 15 °С
- В) в сухих отапливаемых помещениях при температуре не ниже плюс 25 °С
- Г) в сухих неотапливаемых помещениях при любой температуре

6. Укажите самый небольшой участок зоны термического влияния сварного шва
- А) участок неполного расплавления
 - Б) участок перегрева
 - В) участок нормализации
 - Г) участок неполной перекристаллизации
 - Д) участок рекристаллизации
7. Укажите реакции, возникающие при сварке плавлением?
- А) окисление расплавленного металла
 - Б) химвзаимодействие с водородом
 - В) Выгорание серы
 - Г) раскисление компонентов сплава
8. А) Дайте определение деформации:
Б) Определите, какую операцию производят на оборудовании, изображенном на рис.4 и для каких целей производится эта операция?
В) Укажите причины, вызывающие деформацию деталей при сварке.



Рис.4

Тема 1.2 Подогрев изделия перед сваркой.

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 5 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 4 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 3 вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 2 вопроса.

Вариант 1

1. Укажите необходимость подогрева изделий перед сваркой:
 - 1) для предотвращения и уменьшения сварочных напряжений и деформаций изделий.
 - 2) для предотвращения образования трещин .
 - 3) для более легкого зажигания дуги
2. Произведите сравнительный анализ сварных швов,изображенных на рисунках:



Рис. 1 Сварной шов выполнен без подогрева, Рис.2 Сварной шов выполнен с подогревом

3 Укажите, что входит в паспортные данные баллона:

- А) - знак изготовителя;
- Б)- номер баллона;
- В) - месяц, год выпуска баллона и год следующего освидетельствования;
- Г) - рабочее давление, МПа;
- Д)- проверочное давление, МПа;
- Е)- емкость баллона, л;
- Ж) - масса баллона, кг;
- З)- масса полного баллона, кг;
- К)- марка материала, из которого изготовлен баллон

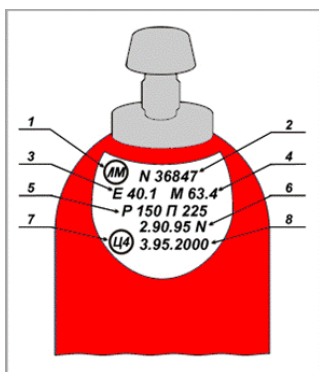


Рис.3

4 Произведите сравнительный анализ состояния редукторов, указанных на рис.

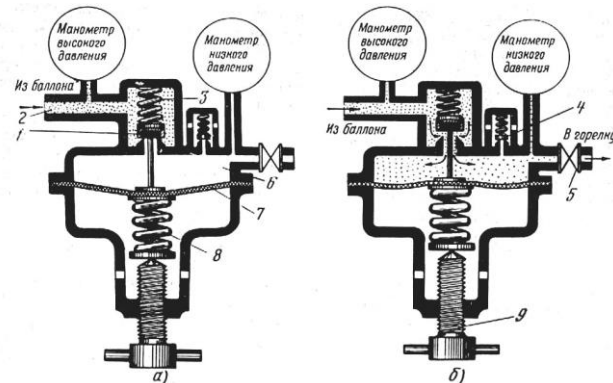


Рис.4

Б) Укажите названия элементов редуктора, указанных на рисунках а) и б) под цифрами 1-9:

5 Сопоставьте номер баллона, наименование газа в баллоне и его давление по таблице 1:

таблица 1

№ баллона	Наименование газа	Давление, МПа
1	Пропан - бутан	15
2	Аргон	15
3	Кислород	1,6
4	Ацетилен	15
5	Углекислота	1,9
6	Водород	14,7



Рис.5 №1 №2 №3 №4 №5 №6

Вариант 2

- А) Укажите необходимость подогрева изделий перед сваркой:
 - 1) при сварке металла толщиной до 6мм
 - 2) при сварке металла толщиной свыше 20мм
 - 3) при сварке трудно-свариваемой стали
- Произведите сравнительный анализ сварных швов, изображенных на рисунках:



Рис.1 Шов выполнен с предварительным подогревом



Рис.2 Шов выполнен без предварительного подогрева

3 Произведите сравнительный анализ трех редукторов:

- А) для каких газов предназначены редукторы
- Б) из какого материала изготовлен каждый редуктор
- В) укажите максимальное давление, на которое рассчитан каждый редуктор



Рис.4



Рис.3



Рис.5

4 Определите вид газа в баллоне по его цвету по таблице 2:

таблица 2

Цвет баллона		Наименование газа в баллоне	
1	Черный	А)	Пропан-бутан
2	Голубой	Б)	Аргон
3	Красный	В)	Водород
4	Белый	Г)	Кислород
5	Зеленый	Д)	Углекислота
6	Серый	Е)	Ацетилен



Рис.6 №1 №2 №3 №4 №5 №6

5 Расставьте номера деталей горелки в соответствии ее названий по таблице 3:

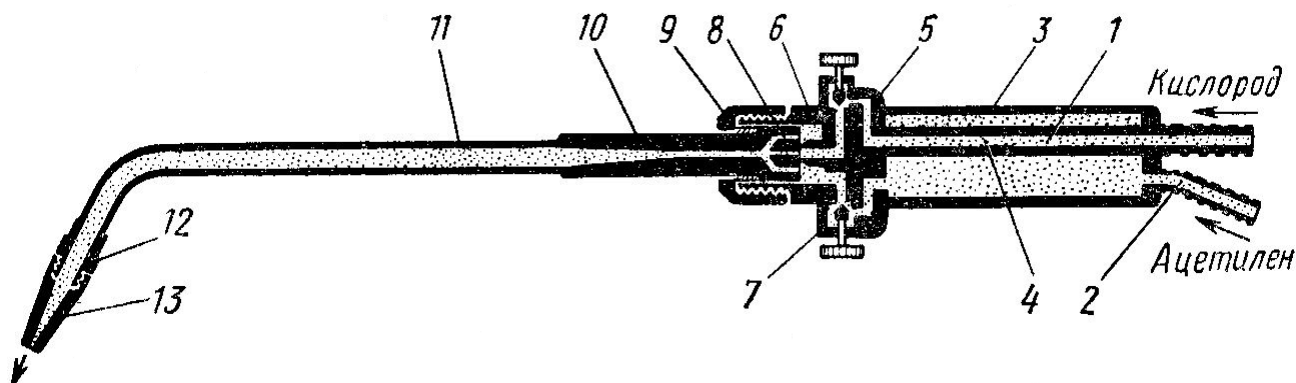


Рис.7

Таблица 3

	Мундштук		Корпус
--	----------	--	--------

	Кислородный вентиль		Инжектор
	Трубка горючей смеси		Ниппель наконечника
	Ацетиленовый вентиль		Диаметр выходного канала инжектора
	Смесительная камера		Зазор между инжектором и смесительной камерой
	Рукоятка		Трубка подачи кислорода
	Ацетиленовый ниппель		

Тема 1.3 Сварочное оборудование для дуговых способов сварки

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 5 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 4 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 3 вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 2 вопроса.

Вариант 1

1. Произведите сравнительный анализ конструкций электрододержателей, изображенных на рис. 1 и 2

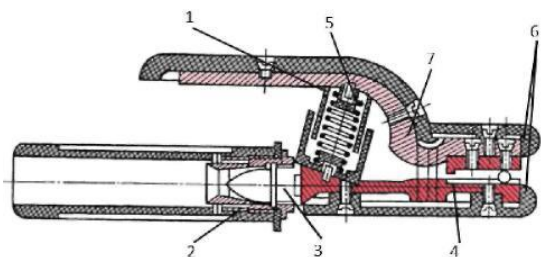


Рис.1

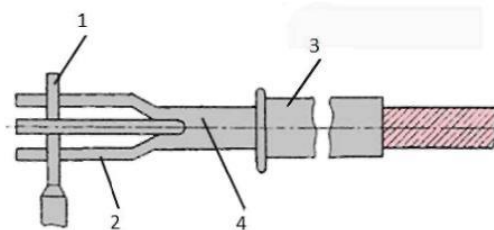


Рис.2

2. Произведите сравнительный анализ сварочного оборудования, изображенного на рис. 4 и рис.5:

- поясните для какого способа сварки предназначены эти источники питания
- расшифруйте обозначение
- укажите род тока источников питания
- укажите ВАХ(вольт-амперные характеристики) источников питания



Рис.4



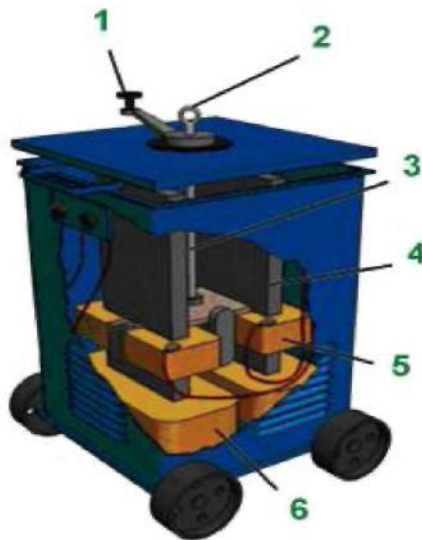
Рис.5

3. А) Произведите сравнительный анализ способов регулирования сварочного тока:
Б) Укажите названия устройств,

изображенных на рисунках 6



Рис.6



3 Соотнесите названия вольтамперных характеристик, изображенных на рис.7 с предложенными источниками питания:



Рис.7

Вольтамперная характеристика	Источник питания
Крутопадающая	ВД-306
Возрастающая	ТДМ-401
Жесткая	ВДУ-508
Пологопадающая	ТДФ-1001

4 Соотнести возможные неисправности трансформаторов с их причинами:

Неисправности	Возможные причины
---------------	-------------------

1	При включении трансформатора срабатывает защита на его отключение	А	Витковое замыкание в катушках обмотки. Замыкание между листами магнитопровода. Ослабление болтов, стягивающих листы магнитопровода. Замыкание между сварочными проводами. Трансформатор перегружен из-за неправильного выбора электродов или при длительной работе
2	Трансформатор при включении или во время работы сильно гудит и греется	Б	Короткое замыкание в цепи высокого напряжения (между питающими проводами, между проводами и корпусом, между витками катушек, пробой конденсаторов и т. д.). Замыкание между листами магнитопровода. Пробой напряжения с обмотки высокого напряжения на обмотку низкого напряжения. Напряжение подано ошибочно на обмотку низкого напряжения
3	Мал сварочный ток	В	Нарушение соединений сварочных проводов. Пробой обмотки высокого напряжения на сварочную цепь. Замыкание между сварочными проводами
4	Сварочный ток плохо регулируется	Г	Большое падение напряжения в первичной цепи или в сварочных проводах. Неисправность регулятора сварочного тока
5	Дуга внезапно гаснет, при последующем касании электродом изделия выскакивают мелкие искры	Д	Неисправность в винте регулятора. Замыкание в катушке дросселя

Вариант 2

1. Произведите сравнительный анализ конструкций электрододержателей, изображенных на рис. 1

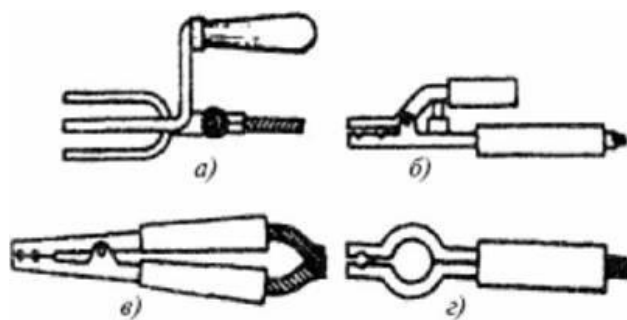


Рис.1

2. Произведите сравнительный анализ сварочного оборудования, изображенного на рис.

2:

А) поясните для какого способа сварки предназначены эти источники питания

Б) укажите способы регулирования сварочного тока

В) укажите род тока источников питания.

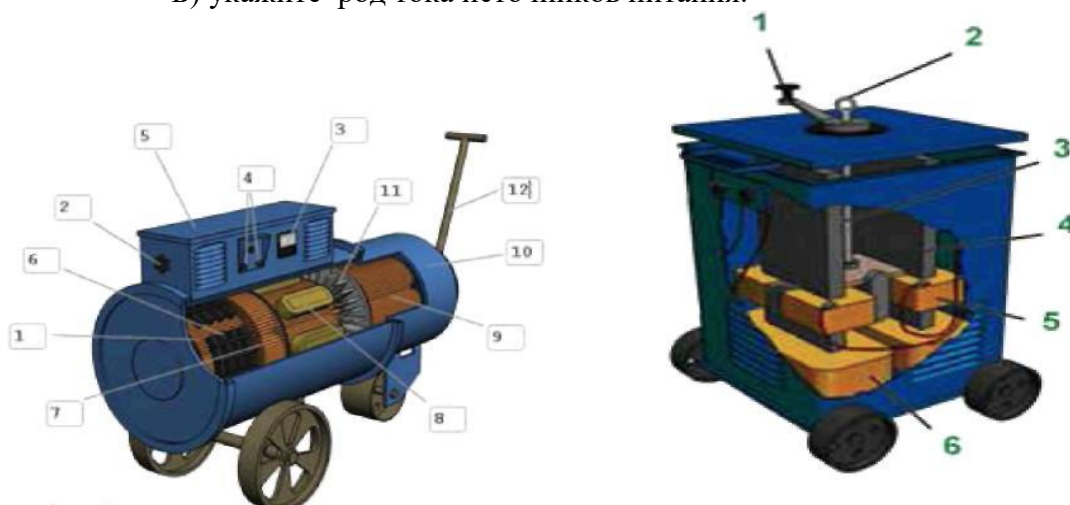


Рис.2

3 Определите с какой полярностью подключены источники питания сварочной дуги на рисунках 3и 4

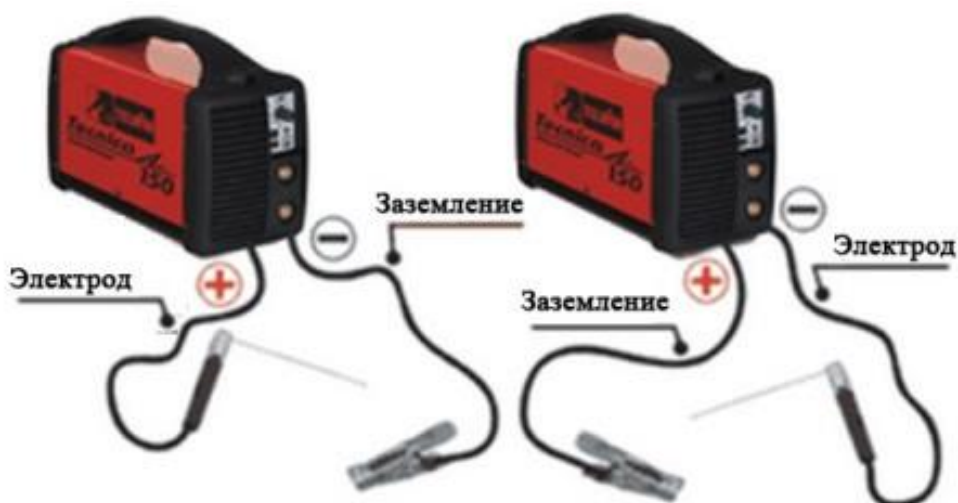


Рис. 3

Рис.4

4 Соотнесите названия вольтамперных характеристик, изображенных на рис.5 с предложенными источниками питания в таблице 1:



Рис.5

Таблица 1

Вольтамперная характеристика	Источник питания
Крутопадающая	ТДФ1601
Возрастающая	ТДМ-317У3
Жесткая	ВДГ-601
Пологопадающая	ВДУ-504

5 Исключите предложенные требования безопасности в таблице 2 не соответствующим нормам и правилам

Таблица 2

№ п/п	Требования техники безопасности.
1.	Очищать сварной шов от шлака, брызг металла и окалины без защитных очков.
2	Сваривать деталь на рабочем столе сварщика
3	Прикасаться голыми руками даже к изолированным частям сварочной установки
4	Прикасаться к свариваемым деталям при смене электродов.
5	Прикасаться к электродам, находящимся в ящике стола сварщика
6	Самостоятельно менять полярность прямого и обратного провода.
7	Класть электрододержатель на металлические конструкции
8	Производить работы во время грозы под дождем или снегопадом под навесом.
9	Выполнять электрогазосварочные работы на трубопроводах, сосудах и других элементах тепломеханического оборудования, находящегося под давлением.
10	Выполнять ручную электродуговую сварку от источников тока, напряжения холостого хода который не превышает 80В
11	Производить сварочные работы на расстоянии не менее 12м от нахождения лакокрасочных материалов.
12	Отключить источник сварочного тока от питающей сети уходя с рабочего места на

Практическая работа №1

Тема: Построение внешних вольт – амперных характеристик сварочного трансформатора.

Цель работы: Построение вольт – амперных характеристик трансформатора при диапазоне больших и малых токов.

Выполнение обучающимися практических работ способствует:

формированию умений:

проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;

и компетенций:

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

Материально – техническое обеспечение:

1. Плакаты с внешними характеристиками сварочного трансформатора для ручной дуговой сварки

Теоретические сведения:

Сварочный трансформатор ТД-306 предназначен для ручной дуговой и механизированной сварки, резки и наплавки металлов. Он представляет собой передвижной источник питания дуги, выполненный в однокорпусном исполнении с естественной вентиляцией. По способу регулирования сварочного тока он относится к трансформаторам с увеличенным магнитным рассеянием и раздвижными обмотками.

Трансформаторы для ручной дуговой сварки имеют крутопадающую вольт – амперную характеристику. Меняя величину тока трансформаторы способны выработать бесчисленное множество внешних характеристик (рис. 3)

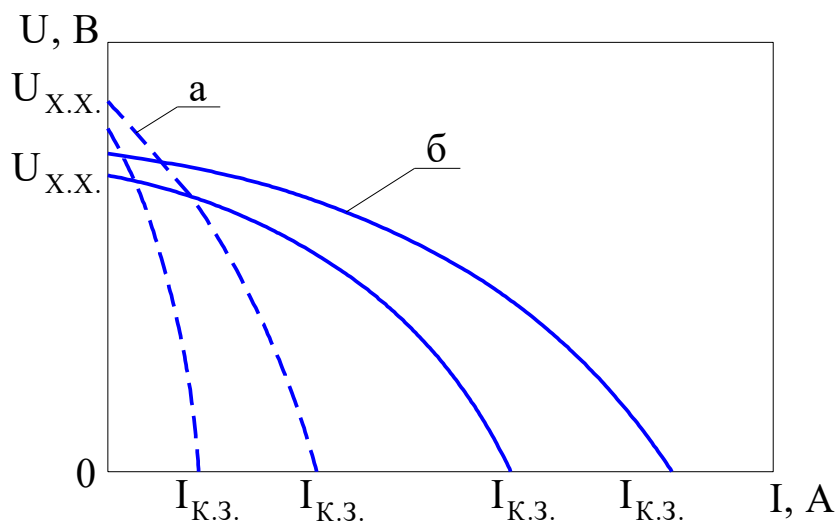


Рисунок 3 - Внешние характеристики сварочного трансформатора для ручной дуговой сварки (а – крутопадающая; б – пологопадающая)

Сварочная дуга также имеет свою внешнюю характеристику, которую называют статической вольтамперной характеристикой. Статической она называется потому, что справедлива только для одной ее длины. Если изменить длину дуги, то получится новая вольтамперная характеристика. Таким образом, и дуга может иметь бесчисленное множество характеристик (рис. 4).

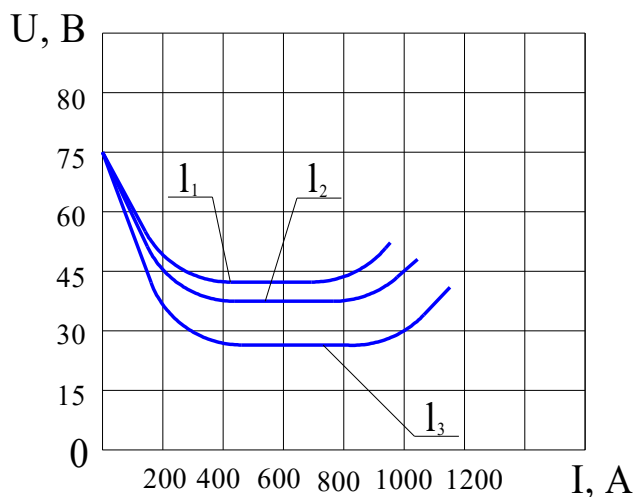


Рисунок 4 - Статическая вольтамперная характеристика сварочной дуги. (l_1 – длина дуги; $l_1 > l_2 > l_3$)

Предположим, что при одном и том же настроечном токе трансформатора, которому соответствует внешняя характеристика на рис. 5, длина дуги изменяется на 5 мм, что соответствует изменению напряжения дуги на 10 В. Поскольку сварка на режимах точек 1 и 1' никогда не ведется из-за слишком малых токов и неустойчивого состояния дуг, необходимо определить какое изменение тока в сварочной цепи получится при уменьшении длины дуги на 5 мм при переходе от режима точки 2 (I_2 ; U_2) к режиму точки 2' (I_2' ; U_2'). Разность ΔI и составит искомую величину разбаланса тока в сварочной цепи.

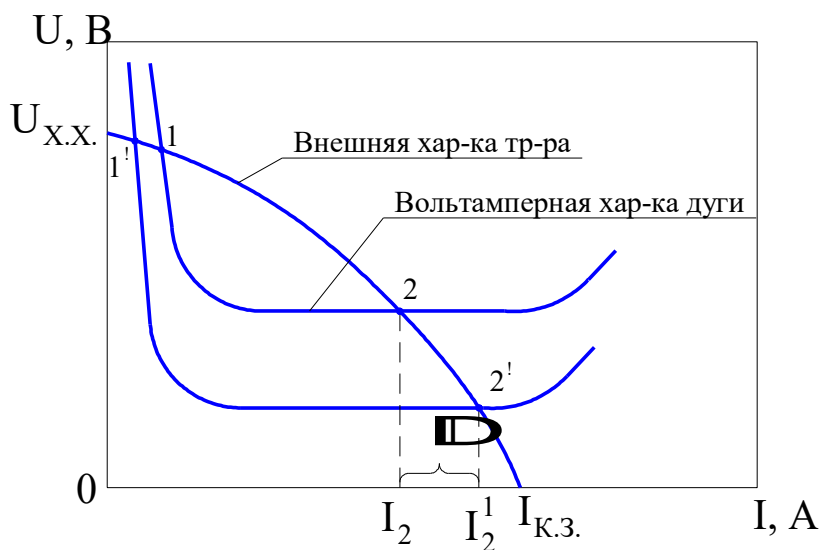


Рисунок 5. Наложение вольтамперной характеристики дуги на внешнюю характеристику источника

амперной характеристики дуги на внешнюю характеристику источника

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж техники безопасности при выполнении практической работы.
 2. Ознакомьтесь с конструкцией трансформатора ТД-306 и способами регулирования тока.
 3. Постройте внешнюю характеристику трансформатора при диапазоне токов 80 и 200А. Найдите точки устойчивого горения дуги при различных ее длинах.
- Для этого:
- а) Постройте две внешних характеристики трансформатора при диапазоне токов 80 и 200А.
 - б) Нанесите на плоскость графика условную вольтамперную характеристику дуги, соответствующую длине в 3 мм на уровне 22В

- в) Отметьте точки ее пересечения с внешними характеристиками (точки 2).
 г). Нанесите вторую вольтамперную характеристику дуги на уровне 30 В: в предположении, что длина дуги будет колебаться от 3 до 8 мм, и так же четко отметить точки пересечения с внешними характеристиками (точки 2).
 д) Спроецируйте точки пересечения 1-й внешней характеристики с двумя вольтамперными характеристиками дуг на ось и четко выделите на ней полученный отрезок ΔI_1 (можно попытаться определить его в амперах).
 е) Прodelайте то же со второй внешней характеристикой и определите отрезки ΔI_2 .
 ж) Сопоставьте величины отрезков
 з) Запишите данные в таблицу.

Таблица 1 – Результаты построения

Режим Работы	$L_{\text{дуги}}=3\text{мм}$		$L_{\text{дуги}}=8\text{мм}$	
	I, А	U, В	I, А	U, В
Холостой ход				
Рабочие режимы I				
Рабочие режимы II				

4. Сделайте выводы о том, как меняется сила тока и напряжение в зависимости от длины дуги.
 5. Запишите технические данные трансформатора (номинальное напряжение, напряжение холостого хода, номинальный сварочный ток, пределы регулирования сварочного тока, мощность, массу, габаритные размеры).
 6. Составьте отчет.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель работы.
2. Техническую характеристику трансформатора ТД-306.
3. Заполненную таблицу с экспериментальными данными.
4. Выводы о том, как меняется сила тока и напряжение в зависимости от длины дуги
5. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

- 1) Укажите какую вольт – амперную характеристику должен иметь сварочный трансформатор для ручной дуговой сварки?
- 2) Поясните зависимость напряжения от длины дуги?

Практическая работа №2

Тема: Выбор источников питания переменного тока, способы регулирования силы тока.

Цель работы: Ознакомление с устройством и техническими характеристиками сварочного трансформатора ТД-306. Приобретение навыков выбора источников питания, способов регулирования сварочного тока.

Выполнение обучающимися практических работ способствует:

формированию умений:

проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки;

и компетенций:

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

Материально – техническое обеспечение:

2. Плакаты со схемами сварочных трансформаторов.
3. Трансформатор-макет.

Теоретические сведения:

Сварочный трансформатор ТД-306 предназначен для ручной дуговой и механизированной сварки, резки и наплавки металлов. Он представляет собой передвижной источник питания дуги, выполненный в однокорпусном исполнении с естественной вентиляцией. По способу регулирования сварочного тока он относится к трансформаторам с увеличенным магнитным рассеянием и раздвижными обмотками.

Техническая характеристика сварочного трансформатора ТД-306

- | | |
|--|------------|
| 1. Максимальный рабочий сварочный ток | 300 А. |
| 2. Пределы регулирования сварочного тока: | |
| • при диапазоне малых токов | 60-160 А; |
| • при диапазоне больших токов | 160-385 А. |
| 3. Номинальное первичное напряжение | 380 В. |
| 4. Первичный ток | 53,5 А. |
| 5. Вторичное напряжение (холостого хода): | |
| • при диапазоне малых токов | 78 В; |
| • при диапазоне больших токов | 60 В. |
| 6. Условное номинальное рабочее напряжение под нагрузкой (при длине дуги 5 мм) | 32 В. |
| 7. Потребляемая мощность | 20,5 кВт. |

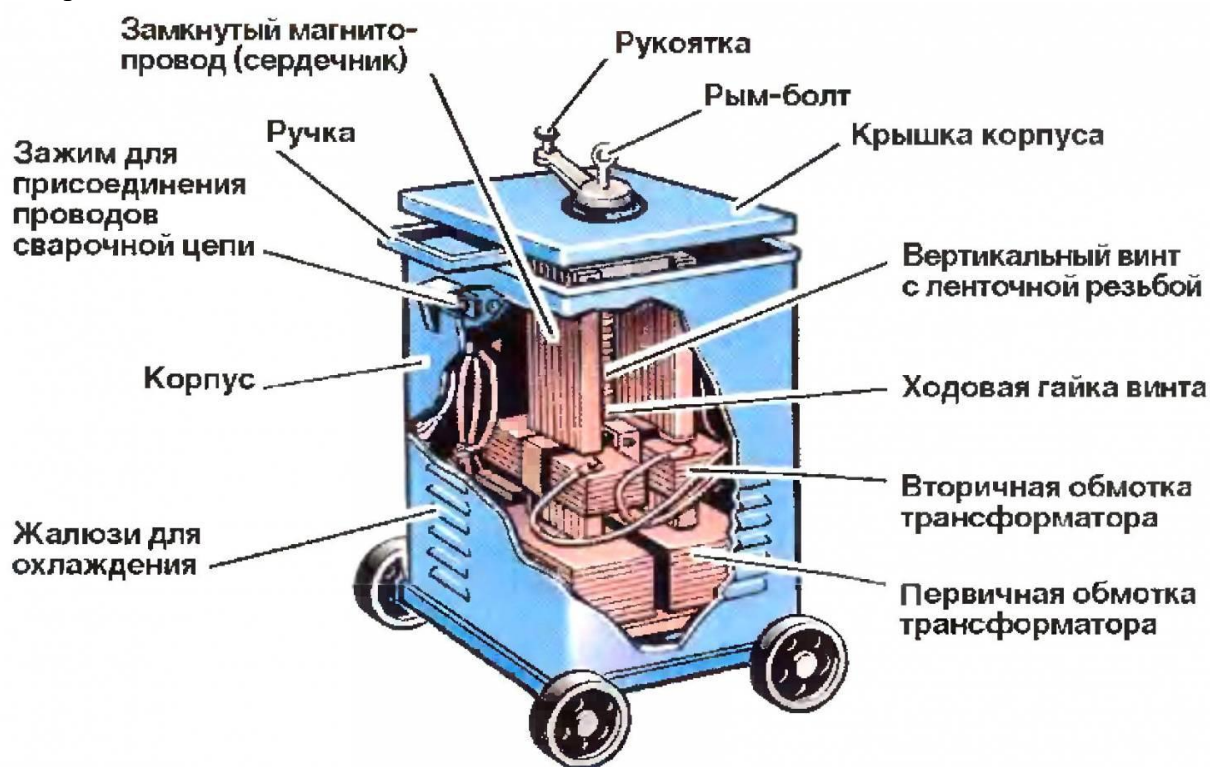


Рисунок 1 Устройство трансформатора

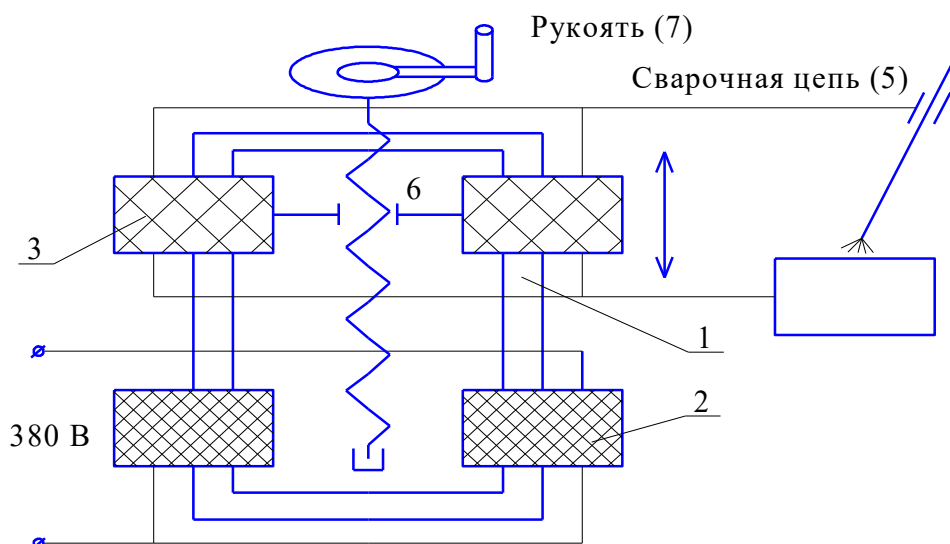


Рисунок 2 - Упрощенная схема сварочного трансформатора с повышенным рассеянием магнитного потока

Сварочный трансформатор состоит из следующих основных узлов:

1 - магнитопровод; 2 - первичная обмотка; 3 - вторичная обмотка.

Сварочная цепь (5) включает в себя вторичную обмотку (3), электрододержатель (4) и сварочный стол (6).

Катушки первичной обмотки закреплены неподвижно в нижней части сердечника, а катушки вторичной обмотки перемещаются по стержню с помощью винтовой пары. Сварочный ток регулируют изменением расстояния между первичными и вторичными обмотками. При увеличении этого расстояния магнитный поток рассеяния возрастает, а сварочный ток уменьшается. Трансформаторы типа ТД имеют два диапазона сварочных токов: большие токи - при параллельных соединениях катушек первичной и вторичной обмоток, и малые токи — при последовательных соединениях обмоток. При этом небольшая часть первичной обмотки отключается и этим повышают напряжение холостого хода, что обеспечивает устойчивое зажигание и горение дуги при малых токах. Переключение обмоток производится одновременно пакетным переключателем. В каждом диапазоне ток плавно регулируют, изменяя расстояние между катушками первичной и вторичной обмоток.

На рис. 2 показано параллельное соединение парных катушек в первичной и вторичной обмотках. При такой схеме подключения получают диапазон больших настроечных токов (160-365 А).

Порядок выполнения работы:

7. Пройдите инструктаж техники безопасности при выполнении практической работы.
8. Ознакомьтесь с конструкцией трансформатора ТД-306 и способами регулирования тока.
9. Запишите технические данные трансформатора (номинальное напряжение, напряжение холостого хода, номинальный сварочный ток, пределы регулирования сварочного тока, мощность, массу, габаритные размеры).
10. Составьте отчет.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

6. Тему и цель работы.
7. Техническую характеристику трансформатора ТД-306.
8. Выводы о том, как регулируется сила тока
9. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

3) Укажите из каких основных узлов состоит сварочный трансформатор для ручной дуговой сварки.

4) Поясните как настроить на заданный режим сварочный трансформатор?

5) Укажите какие технические данные необходимо учитывать при выборе трансформатора для дуговой сварки?

5.1.2 Самостоятельная работа при изучении раздела 1 ПМ 1.

-систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;

-подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка их к защите;

- подготовка к выполнению индивидуальных заданий;

- подготовка и защита докладов по разделу 1 ПМ: «Классификация способов сварки»; «Расчётная оценка свариваемости сталей с учетом толщины металла к выбору параметров предварительного подогрева с учетом эквивалента углерода»; «Методы уменьшения сварочных напряжений и деформаций»; «Термические способы правки сварных конструкций»; «Строение сварочной дуги»; «Виды переноса металла при дуговой сварке плавящимся электродом в защитном газе и их связь с режимом сварки»; «Трансформаторы с увеличенным рассеянием»; «Трансформаторы нормальным рассеянием»; «Способы регулировки силы тока в сварочных трансформаторах»; «Преимущества инверторных сварочных выпрямителей перед трансформаторными и тиристорными выпрямителями»; «Специализированные источники питания для импульсно-дуговой сварки плавящимся электродом: отличительные характеристики, примеры марок»; «Синергетические системы управления современными источниками питания: принцип работы, основные отличительные возможности».

5.2 Задания для проведения текущего контроля знаний МДК 01.02 предназначен для проверки результатов освоения обучающимися формирования профессиональных компетенций:

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. 1.5 Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку

ПК.1.6 Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку
содержит 16 вопросов, представленных в 4-х вариантах.

Тема 2.1. Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 4 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 3 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 3 вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 1 вопрос.

Вариант 1

1. Перечислите основные требования к сварным металлоконструкциям?
2. Назовите оборудование для резки листового проката?
3. Дайте характеристику нормализации сварного соединения.
4. Перечислите виды технологических процессов

Вариант 2

1. Перечислите недостатки стальных металлоконструкций?
2. Укажите способы обработки кромок перед сваркой?
3. Поясните, что включает понятие «технологичность металлоконструкции»
4. Укажите, что указывают в операционной карте технологического процесса сварки?

Вариант 3

1. Перечислите на какие группы подразделяются металлоконструкции по назначению?
2. Укажите способы получения заготовок из профильного проката?
3. Дайте характеристику отпуска сварного соединения
4. Назовите нормативно-техническую документацию на сварочные технологические процессы?

Вариант 4

1. Перечислите на какие группы подразделяются металлоконструкции по конструктивным элементам?
2. Назовите показатели технологичности металлоконструкции?
3. Укажите виды термической обработки сварных конструкций?
4. Укажите каким документом, регламентируют правила выполнения сборочно-сварочных работ при строительстве трубопроводов, какие правила и требования включают в себя эти документы?

Практическая работа № 3, 4

Тема. Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы.

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков построения операционной карты технологического процесса сварки.
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- основы технологии сварочного производства;
- основные правила чтения технологической документации;
- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;
- классификацию сварочного оборудования и материалов;

Студент должен уметь:

- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выпол-

нения трудовых функций;

Материально – техническое обеспечение:

1. Описание практической работы.
2. Операционная карта технологического процесса сварки.
3. Справочная литература.

Теоретические сведения:

Нормативно-техническая документация на сварочные технологические процессы

Различают основные и вспомогательные документы. Основные документы бывают общего и специального назначений.

Основные документы полностью и однозначно определяют технологический процесс (операцию) изготовления изделий и содержат информацию, необходимую и достаточную для решения инженерно-технических, планово-экономических и организационных задач.

Вспомогательные документы применяют при разработке, внедрении и функционировании технологического процесса (операции).

Нормативно-техническая документация заполняется по правилам, изложенным в ГОСТ 3.1705-81.

Документы общего назначения применяют в отдельности или в комплекте на технологический процесс сварки (далее - ТП) вне зависимости от методов изготовления изделий.

К ним относятся: титульный лист (ТЛ), карта эскизов (КЭ), технологическая инструкция (ТИ).

Документы специального назначения применяют при описании ТП (операции) в зависимости от видов процессов изготовления изделий, типа и вида производства. К ним относятся:

- маршрутная карта (МК);
- карта ТП (КТП);
- карта типового ТП (КТТП);
- универсальная карта КТТП (КТТПН);
- операционная карта (ОК);
- карта типовой операции (КТО);
- комплектовочная карта (КК);
- технико-нормировочная карта (ТНК);
- карта кодирования информации (ККИ);
- ведомость технологических маршрутов (ВТМ);
- ведомость оснастки (ВО);
- ведомость оборудования (ВОб);
- ведомость материалов (ВМ) и др.

Различают несколько видов описания технологического процесса изготовления сварных конструкций:

1) маршрутное описание – сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов;

2) операционное описание – полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов;

3) маршрутно-операционное описание – сокращенное описание технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.

В зависимости от типа производства и стадии разработки документов комплекты документов подразделяют на основной, дополнительный и полный (ГОСТ 3.1121–84 ЕСТД).

Комплектность документов определяют в зависимости от типа производства (единичное, серийное, массовое) и видов разрабатываемых процессов по их организации (единичный, типовой, групповой).

Каждый разработанный документ должен иметь самостоятельное обозначение.

Технологическая карта по сварке должна содержать следующие данные:

1. Сведения об основном металле.
2. Сведения о качестве и подготовке соединения под сварку: данные о разделке (величина зазора, величина притупления, угол наклона разделки и т.д.), о количестве и расположении прихваток, данные о предварительной очистке кромок, размеры шва.
3. Данные о фиксации свариваемого изделия и о возможном подогреве. А также последовательность выполнения проходов в сварном шве.
4. Сведения об используемом сварочном оборудовании и сварочных материалах. Подбор сварочных материалов и оборудования основывается на различных сведениях, полученных из литературы, в том числе профессиональной сварочной (журналы, статьи), на собственном опыте, а также на отзывах организаций.
5. Сведения о режиме сварки в зависимости от способа сварки могут включать: сварочный ток, напряжение дуги, скорость сварки, полярность при сварке, расход защитного газа, скорость подачи проволоки и др. Нарушение рекомендованных режимов сварки может привести к охрупчиванию металла шва и околошовной зоны.
6. Сведения о форме сварного соединения, способах и объемах контроля качества сварного соединения.

Разработка карты технологического процесса сварки начинается с анализа свариваемого материала и подбора способа сварки. После этого производится анализ условий, при которых будет работать сварная конструкция и определяется, какими нормативными документами нормируется изготовление и работа этой конструкции. Далее по данным нормативной литературы и по расчетным данным определяется режим сварки, рассчитывается необходимое количество проходов, геометрия сварного соединения и другие параметры.

Каждая технологическая карта по сварке получает свой идентификационный номер, который в дальнейшем используется для указания в технической документации и спецификациях проекта. Визирует карту технологического процесса сварки сам разработчик, он же ставит свою подпись внизу формуляра.

Порядок выполнения работы:

1. Ознакомьтесь с теоретическим материалом.
2. Заполните операционную карту технологического процесса сварки.
Исходные данные: пластины толщиной 12мм, марка стали ВСт3пс
3. Составьте отчет.

Содержание отчета

1. Тема и цель работы.
2. Операционную карту технологического процесса сварки.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Укажите на какие виды подразделяется описание технологического процесса?
2. Укажите, какие данные должна содержать технологическая карта сварки?
3. Укажите на основании каких документов разрабатывается технологическая карта сварки?

Тема 2.2 Технология изготовления сварных конструкций

Самостоятельная работа при изучении раздела 2 ПМ 1.

- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;
- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка их к защите;
- подготовка к выполнению индивидуальных заданий;
- подготовка и защита докладов по разделу 3 ПМ.01: «Примеры технологических и нетехнологических сварных конструкций»; «Схематичное представление технологического процесса изготовления сварных конструкций (в общем виде)»; «Современное оборудование для правки металла

различной толщины»; «Современное оборудование для гибки металла различной толщины»; «Гильотинные ножницы для резки металла»; «Пресс-ножницы для резки фасонного проката»; «Дисковые ножницы для резки по непрямолинейной траектории»; «Газовая резка металла»; «Резка металла сжатой дугой»; «Лазерная резка металла»; «Технология изготовления строительных ферм»; «Технология изготовления корпусов сосудов, работающих

5.3 5.3.1 Задания для оценки умений и усвоения знаний по МДК 01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой предназначен для проверки результатов освоения обучающимися формирования профессиональных компетенций:

ПК 1.1 Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций

ПК 1.5 Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку

ПК 1.6 Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку

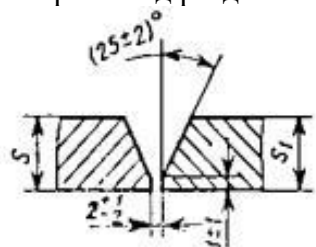
Тема 5.3.1. Подготовительные операции перед сваркой

Критерии оценивания:

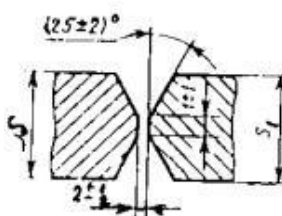
- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 6 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 4 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 3 вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 2 вопроса.

Вариант 1

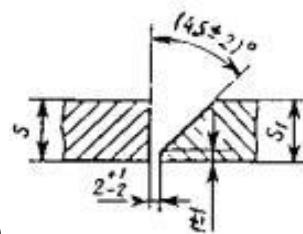
1. Поясните для каких целей производится разделка кромок под сварку?
2. Поясните для каких целей производится притупление кромок?
3. Выберите ГОСТ по которому производится разделка кромок при ручной дуговой сварке: ГОСТ 14771-764; ГОСТ 5264-80; ГОСТ 16037-80
4. Выберите вид разделки кромок при котором корабление сварного узла будет минимально:



а)



б)



в)

5. Перечислите виды угловых швов
6. Выберите подготовку кромок при двухстороннем стыковом соединении двух пластин толщиной 6 мм с полным проплавлением шва.

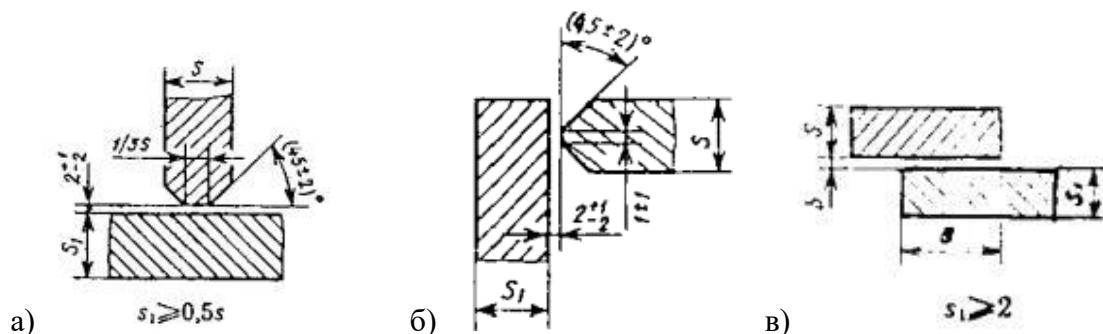
Вариант 2

1. Поясните от чего зависит выбор разделки кромок?
2. Укажите чему равен зазор при сборке деталей под сварку и для чего устанавливают зазор?
3. Выберите ГОСТ, по которому производится разделка кромок при полуавтоматической сварке в защитном газе: ГОСТ 14771-76; ГОСТ 5264-80; ГОСТ 16037-80
4. Укажите максимальную толщину деталей, при которой возможна сварка без разделки кромок при стыковом соединении.
5. Выберите подготовку кромок при двухстороннем стыковом соединении двух пластин толщиной 16 мм с полным проплавлением шва.
6. Укажите виды сварных швов по форме наружной поверхности

Вариант 3

1. Перечислите основные параметры подготовки кромок.

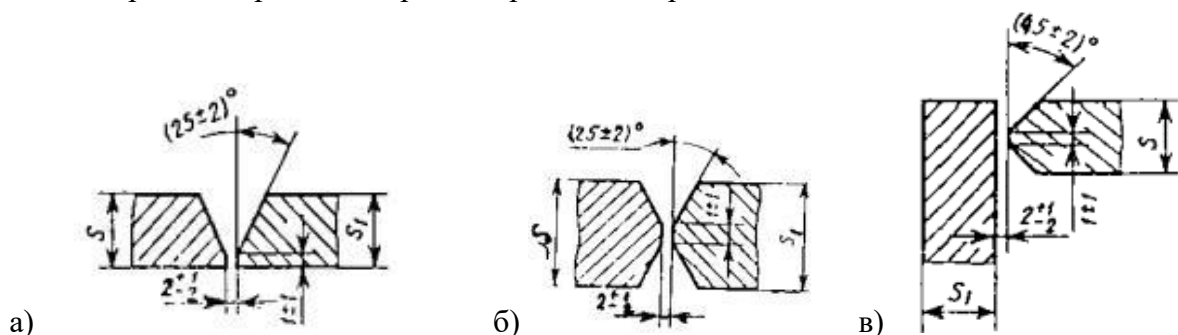
2. Укажите чему равен угол скоса кромок при ручной дуговой сварке?
3. Укажите ГОСТ на сварные соединения трубопроводов:
ГОСТ 14771-764; ГОСТ 5264-80; ГОСТ 16037-80
4. Выберите вид разделки кромок с обозначением Т9



5. Выберите подготовку кромок при одностороннем стыковом соединении двух пластин толщиной 8мм с полным проплавлением шва.
6. Укажите, как называется высота стыкового и углового швов.

Вариант 4

1. Поясните для каких целей производится разделка кромок под сварку?
2. Поясните для каких целей производится притупление кромок?
3. Выберите ГОСТ по которому производится разделка кромок при ручной дуговой сварке:
ГОСТ 14771-764; ГОСТ 5264-80; ГОСТ 16037-80
4. Выберите вид разделки кромок при одностороннем стыковом шве.



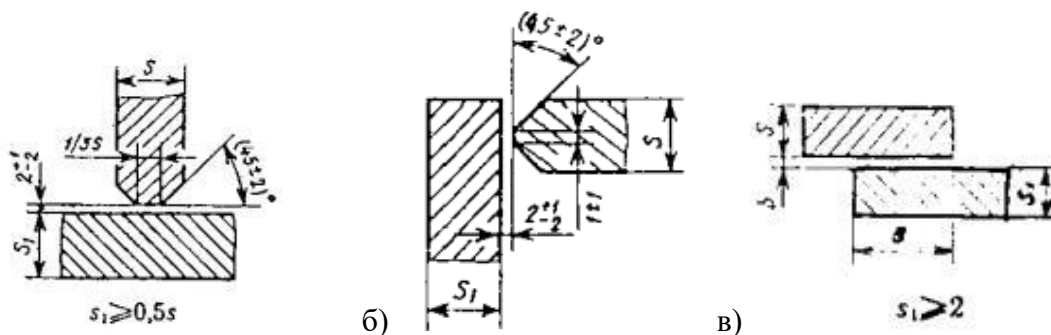
5. Выберите подготовку кромок при тавровом соединении двух пластин толщиной 8мм с полным проплавлением шва.
6. Укажите название двухсторонних прерывистых швов.

Вариант 5

1. Поясните от чего зависит выбор разделки кромок?
2. Укажите чему равен зазор при сборке деталей под сварку и для чего устанавливают зазор?
3. Укажите ГОСТ, по которому производится разделка кромок при ручной дуговой сварке.
4. Укажите максимальную толщину деталей, при которой возможна сварка без разделки кромок при стыковом соединении.
5. Перечислите типы сварных соединений.
6. Укажите, как подразделяются сварные швы по действию на них нагрузок.

Вариант 6

1. Перечислите основные параметры подготовки кромок.
2. Укажите отличается ли угол скоса кромок при ручной дуговой сварке и полуавтоматической в защитном газе? Укажите угол скоса кромок для обеих видов сварки.
3. Укажите ГОСТ на сварные соединения трубопроводов:
ГОСТ 14771-764; ГОСТ 5264-80; ГОСТ 16037-80
4. Выберите вид разделки кромок с обозначением У8



- а) $s_1 \geq 0,5s$ б) в) $s_1 \geq 2$
5. Укажите, как подразделяются сварные швы по назначению.
 6. Сделайте эскиз таврового сварного соединения без разделки кромок и укажите катет сварного шва.

Тема 3.2. Сборка конструкций под сварку

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 5 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 4 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 3 вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 2 вопроса.

Вариант 1

1. Укажите способы сборки сварных узлов:
 - А) сборка по предварительной разметке без прихваток;
 - Б) сборка по упорам-фиксаторам с прихватками;
 - В) сборка по шаблонам-копирам с прихватками;
 - Г) сборка и сварка в кондукторах без прихваток.
2. Укажите универсальные приспособления:
 - А) Струбцины
 - Б) Стяжки
 - В) Кондуктор
3. Объясните с какой целью производится прихватки?
 - А) для закрепления деталей при сборке.
 - Б) для вывода сварного шва на прихватку при окончании сварки
 - В) оба ответа верны
4. Поясните от каких параметров выбирают размеры и шаг прихваток?
 - А) от величины сварочного тока
 - Б) от длины сварного шва
 - В) от толщины свариваемых деталей
5. Укажите последовательность выполнения прихваток на рис. 1

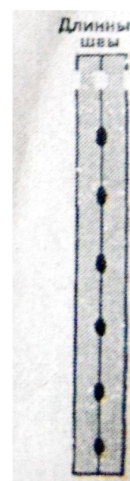


рис.1

Вариант 2

1. Укажите способы сборки сварных узлов:
 - А) сборка по предварительной разметке с прихватками;
 - Б) сборка по упорам без прихваток;
 - В) сборка по шаблонам-копирам с прихватками;

Г) сборка в кондукторах с прихватками.

2. Укажите универсальные приспособления:

А) кондуктор

Б) магнитные угольники

В) стяжки

3. Объясните, что означает шаг прихваток?

А) расстояние от кромки детали до начала прихватки

Б) расстояние между прихватками

В) расстояние от начала прихватки до начала следующей.

4. Поясните от каких параметров выбирают размеры и шаг прихваток?

А) от количества прихваток

Б) от длины сварного шва

В) от величины сварочного тока.

5. Укажите последовательность выполнения прихваток на рис.1



рис.1

Вариант 3

1. Укажите способы сборки сварных узлов:

А) сборка по предварительной разметке без прихваток;

Б) сборка по упорам-фиксаторам с прихватками;

В) сборка по шаблонам-копирам с прихватками;

Г) сборка и сварка в кондукторах без прихваток.

2. Укажите назначение универсальных приспособлений:

А) сборка сварных узлов без кондуктора

Б) сборка однотипных сварных узлов в массовом производстве

В) сборка сварных узлов в единичном производстве

3. Укажите длину и шаг и высоту прихватки свариваемых деталей размером 800мм, толщиной 8мм :

Вариант	Длина прихватки	Шаг прихватки	Высота прихватки
А	10 - 15	60-80	6
Б	20 - 25	120-150	4
В	30 - 40	100-120	4



рис.1

4. Укажите последовательность выполнения прихваток на рис.1

Вариант 4

1. 1. Укажите способы сборки сварных узлов:

А) сборка по предварительной разметке без прихваток;

Б) сборка по упорам-фиксаторам с прихватками;

В) сборка по шаблонам-копирам с прихватками;

Г) сборка и сварка в кондукторах без прихваток.

2. Укажите назначение универсальных приспособлений:

А) сборка сварных узлов по кондуктору

Б) сборка однотипных сварных узлов в массовом производстве

В) сборка сварных узлов в единичном производстве

3. Укажите длину и шаг и высоту прихватки свариваемых деталей размером 300мм, толщиной 6мм :

Вариант	Длина прихватки	Шаг прихватки	Высота прихватки
А	25 - 30	75-85	3
Б	10 - 15	110-130	4
В	7-10	60-70	5

коротки
и средние



рис.1

4. Укажите последовательность выполнения прихваток на рис.

Практическая работа № 5

Тема: Условные изображения и обозначения швов сварных соединений. Изучение ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры). Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже.

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков при расшифровке обозначений сварных соединений и швов при пользовании чертежом.
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;
- основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок;
- основные правила чтения технологической документации;

Студент должен уметь:

- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;

Материально – техническое обеспечение:

1. Описание практической работы.
2. Задания для выполнения практической работы.
3. Чертежи сборочные сварных узлов и соединений.
4. Справочная литература.

Теоретические сведения:

Согласно Единой системе конструкторской документации, изображения и обозначения швов сварных соединений в конструкторских документах изделий должны соответствовать ГОСТ 2.312-72 «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений». Обозначение сварки выполняется наклонной линией с односторонней стрелкой, а характеристика шва, способ сварки и прочее указывается над или под горизонтальной полкой, которая смыкается с наклонной линией. Односторонняя стрелка указывает место шва.

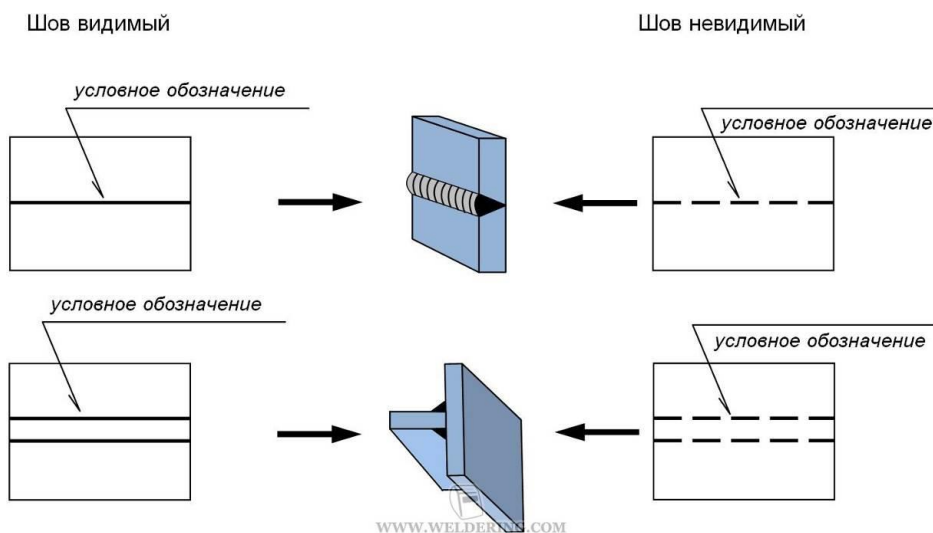
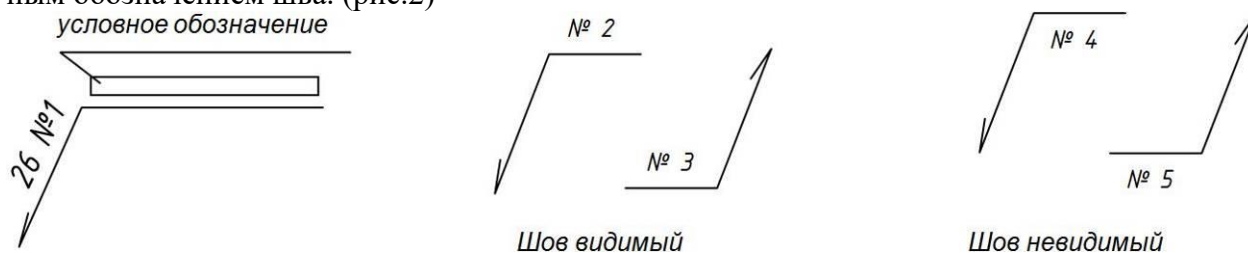


Рис.1 изображение видимого и невидимого швов

Для обозначения сварных швов используют также вспомогательные знаки. В условном обозначении шва вспомогательные знаки выполняют сплошными тонкими линиями. Вспомогательные знаки должны быть одинаковой высоты с цифрами, входящими в обозначение шва.

Структура условного обозначения шва

При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение наносится у одного из изображений. Количество одинаковых швов допускается указывать на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва. (рис.2)



Стандарты регламентирующие конструктивные элементы

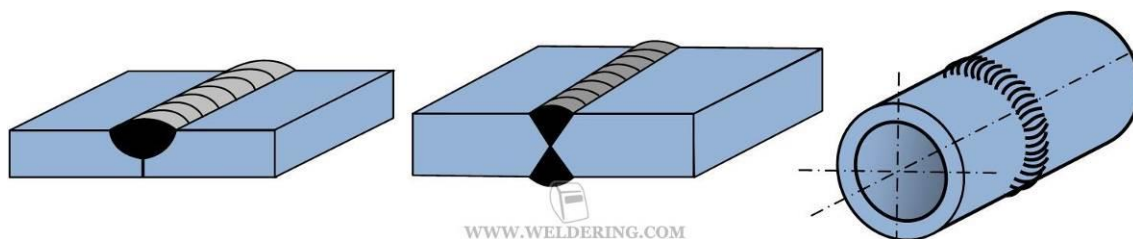
Конструктивные элементы сварных соединений и размеры швов для различных видов сварки регламентированы соответствующими стандартами:

- ГОСТ 8713-79 «Сварка под флюсом. Соединения сварные»;
- ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные»;
- ГОСТ 14771-76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные»;
- ГОСТ 15164-78 «Электрошлаковая сварка. Соединения сварные»;
- ГОСТ 14806-80 «Швы сварных соединений. Дуговая сварка алюминия и алюминиевых сплавов»;
- ГОСТ 16098-80 «Соединения сварные из двухслойной коррозионно-стойкой стали»;
- ГОСТ 16038-80 «Швы сварных соединений трубопроводов из меди и медно-никелевого сплава»;
- ГОСТ 11533-75 «Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные по острым и тупыми углами»;
- ГОСТ 27580-88 «Дуговая сварка алюминиевая и алюминиевых сплавов. Соединения сварные по острым и тупыми углами».

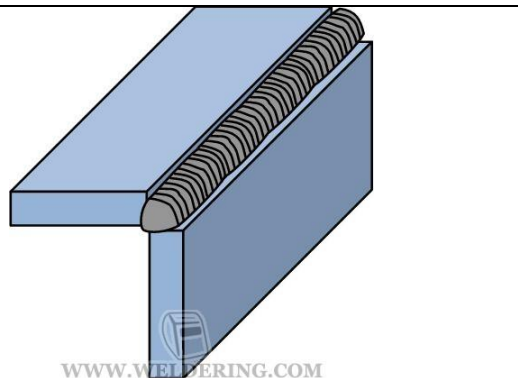
Этими стандартами в зависимости от толщины металла устанавливаются формы поперечного сечения сварного шва и конструктивные элементы подготовленных кромок и выполненных швов, которым присваивают буквенно-цифровые обозначения.

Буквенная часть указывает на вид сварного соединения:

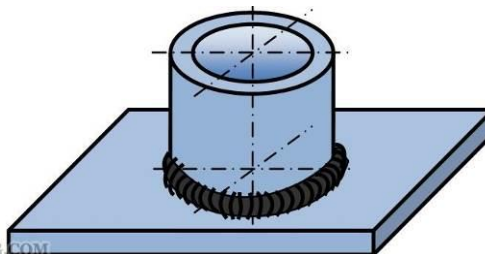
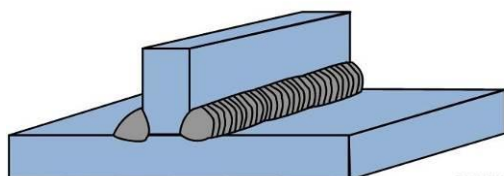
С – стыковое, при котором свариваемые детали соединяются своими торцами (рис. 3);



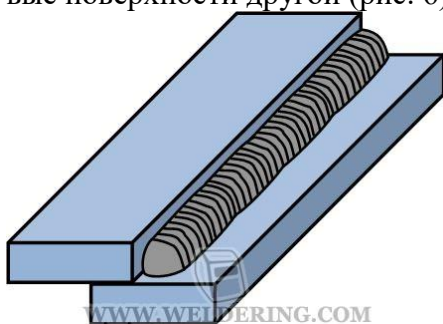
У – угловое, при котором свариваемые детали располагаются под углом, чаще всего - 90 градусов, и соединяются по кромкам (рис.4)



Т – тавровое, при котором торец одной детали соединяется с боковой поверхностью другой детали (рис. 5);



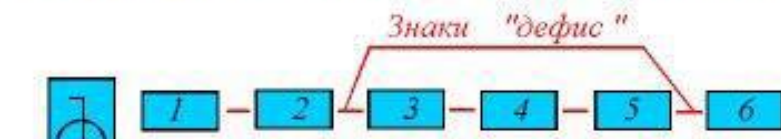
Н – нахлесточное, при котором боковые поверхности одной детали частично перекрывают боковые поверхности другой (рис. 6).



Цифры отражают порядковый номер типа шва в конкретном стандарте, В зависимости от формы шва, скоса кромок, величины усиления и катета сварные швы имеют следующие условные обозначения:

Стандарт	Соединение	Условные обозначения швов
ГОСТ 5264-80. Швы сварных соединений, ручная дуговая сварка	Стыковое	C1 - C40
	Тавровое	T1 - T9
	Нахлесточное	H1 - H2
	Угловое	Y1 - Y10
ГОСТ 14771-76. Швы сварных соединений, сварка в защитных газах	Стыковое	C1 - C27
	Тавровое	T1 - T10
	Нахлесточное	H1 - H4

Структура обозначения сварного шва



1 Обозначение стандарта на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

2 Буквенно-цифровое обозначение шва.

3 Условное обозначение способа сварки по стандарту на типы и конструктивные элементы швов сварных соединений.

4 Знак Δ и размер катета.

5. Для прерывистого шва- размер длины провариваемого участка знак / (для цепного шва) или Z (для шахматного шва) и размер шага.

6 Вспомогательные знаки:

- швов по незамкнутой линии;

- наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу;

- усиление шва снять

7 Вспомогательные знаки:

- шов по замкнутой линии

- шов выполнить при монтаже изделия.

Условные обозначения основных способов сварки:

Р – ручная дуговая сварка;

ЭЛ – электронно-лучевая сварка;

Ф – дуговая сварка под слоем флюса;

ПЛ – плазменная и микроплазменная сварка;

УП – сварка в активном газе плавящимся электродом;

И – сварка в инертных газах;

ИП – сварка в инертном газе плавящимся электродом;

ИН – сварка в инертном газе неплавящимся электродом;

Г – газовая сварка;

Ш – электрошлаковая сварка.

Рис. 7. Структура обозначения сварных соединений

По характеру расположения швы делятся на односторонние и двусторонние. Швы могут быть сплошные и прерывистые.

Прерывистые швы характеризуются длиной провариваемых участков $t_{ш}$ с шагом $t_{пр}$. Прерывистые швы, выполненные с двух сторон, могут располагаться своими участками в шахматном или цепном порядке.

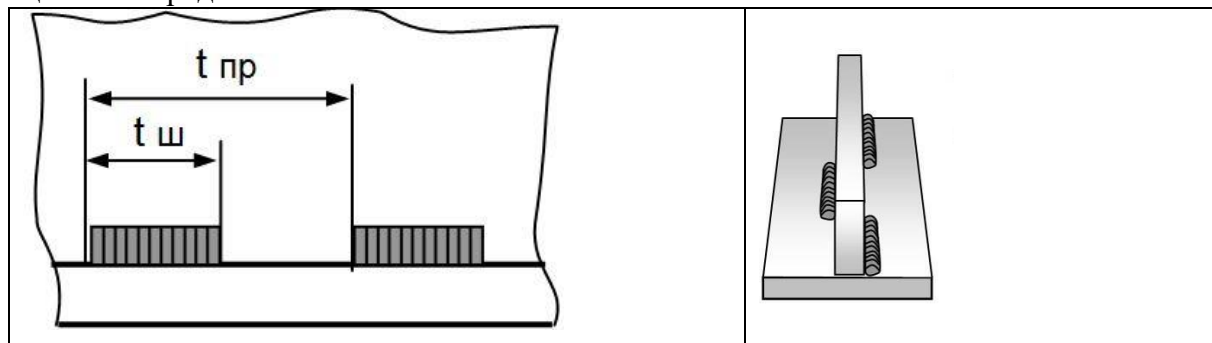


Рис.8 Расположение прерывистых швов.

Также примеры обозначений сварных швов.

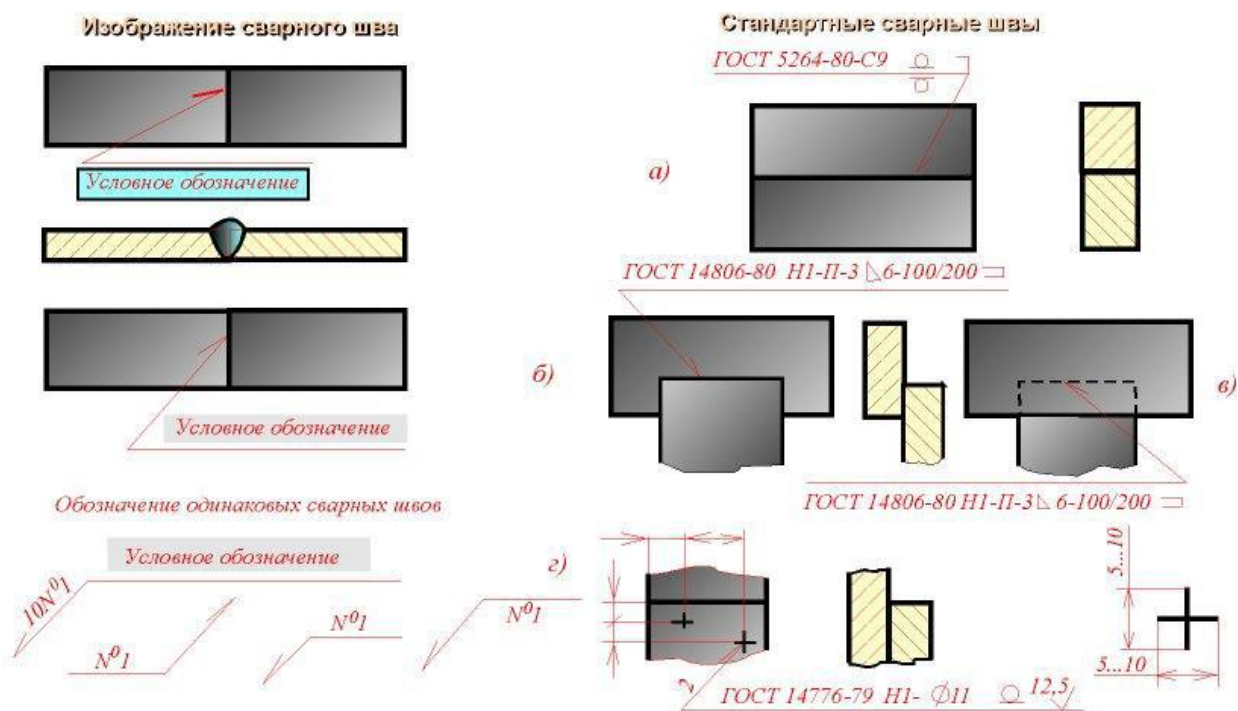


Рис. 9. Изображение сварного шва

Если шов нестандартный, то делают сечение этого шва и указывают размеры конструктивных элементов, необходимых для его выполнения (рис. 10). Границы шва изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва – сплошными тонкими линиями.

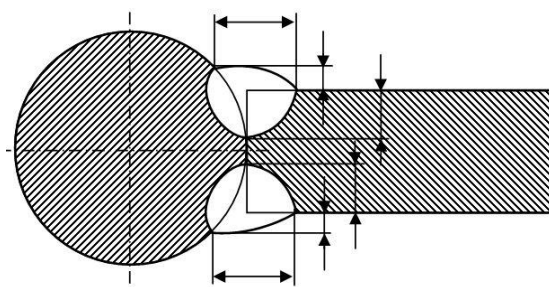


Рис.10 Изображение нестандартного шва

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с теоретическим материалом.
3. Выполните задания к практической работе

ЗАДАНИЕ №1

- I. Прочитайте предложенные на карточках обозначения сварных швов;
- II. Расшифруйте обозначения сварных швов.

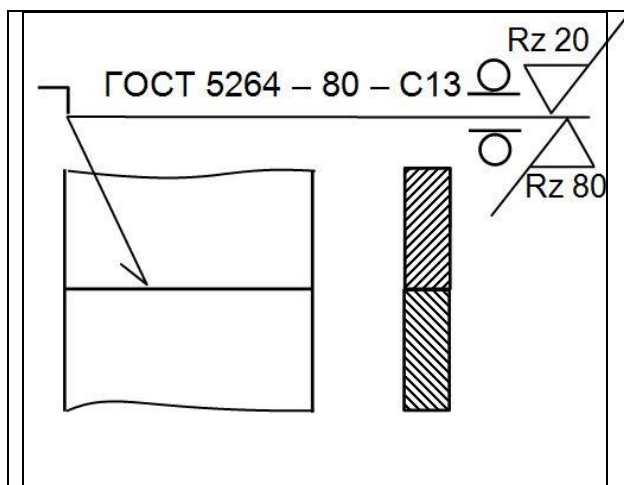


Рис.1

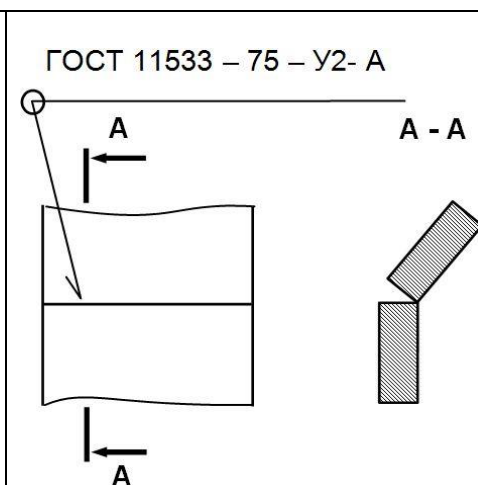


Рис.2

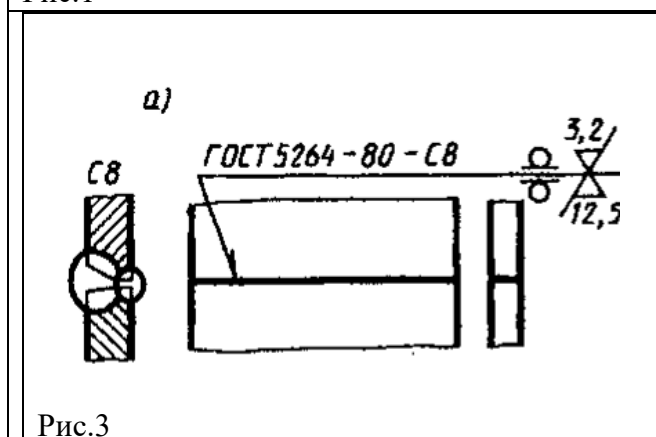


Рис.3

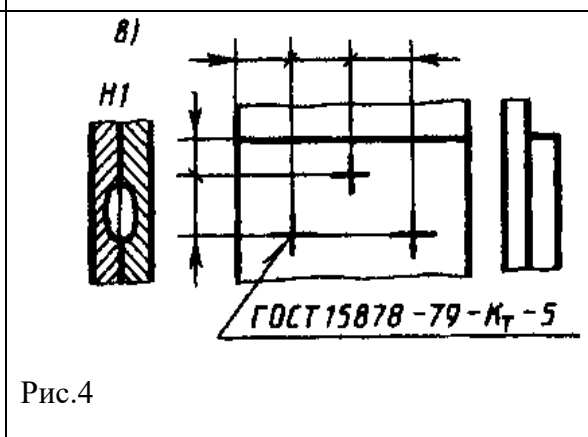


Рис.4

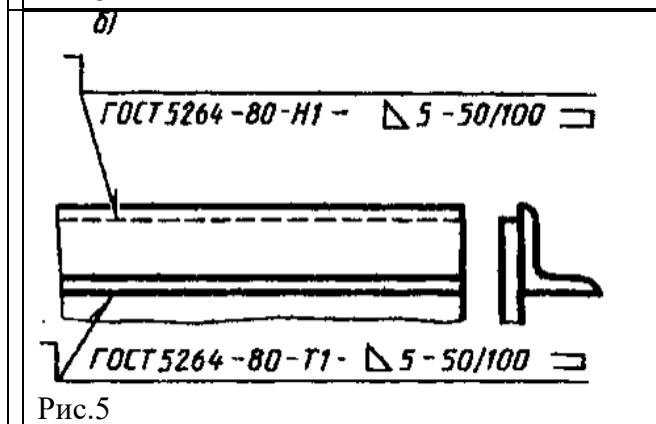


Рис.5

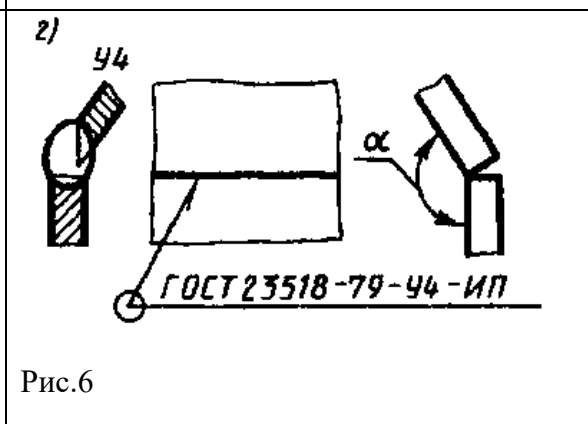


Рис.6

III. Занесите все данные в таблицу.

Таблица №1 Расшифровка обозначений сварных швов

№	Обозначение сварного шва	Расшифровка обозначения сварного шва
Рис. №1		1. 2. 3. 4. 5.
Рис. №2		1. 2. 3. 4.
Рис. №3		1. 2.

		3. 4.
Рис. №4		1. 2. 3.
Рис. №5		1. 2. 3. 4. 5.
Рис. №6		1. 2. 3. 4.

ЗАДАНИЕ №2

Выполните обозначение сварного шва по его описанию, заполните таблицу.

Таблица №2 Обозначение сварных швов по их описанию

№п/п	Описание сварного шва	Обозначение сварного шва
1	Шов стыкового соединения со скосом одной кромки (С9), двусторонний, со снятием выпуклости с лицевой стороны, с требуемой шероховатостью обработанной поверхности, выполненный ручной дуговой сваркой по ГОСТ5264-80 по незамкнутой линии.	
2	нахлесточное соединение труб с муфтой (Н4), осуществляемое ручной дуговой сваркой по ГОСТ16037-80, катетом 6мм. по замкнутому контуру.	
3	угловое соединение со скосом одной кромки (У6), высота катета – 6мм. по незамкнутой линии, полуавтоматической сваркой в защитном газе CO ₂ по ГОСТ14771-76.	

ЗАДАНИЕ №3

Прочитайте сборочный чертеж: найдите на чертеже сварные швы, определите количество швов на чертеже, определите количество швов на чертеже с одинаковым обозначением.

I. Расшифруйте обозначения сварных швов. Занесите все данные в таблицу

Таблица №3 Расшифровка обозначений сварных швов

Обозначение сборочного чертежа		
№п/п	Обозначение сварного шва	Расшифровка обозначения сварного шва
1		
2		
3		
4		

II. Сделайте эскизы разделки кромок по обозначению сварного шва

4 Составьте отчет.

Содержание отчета

Отчет должен содержать:

1. Тему и цель работы.
2. Таблицу с расшифровкой обозначений сварных швов

3. Эскизы разделки кромок.
4. Ответы на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Поясните, чем регламентируются размеры сварных швов на чертеже?
2. Назовите типы сварных соединений и его буквенное обозначение.
3. Поясните как происходит обозначение сварных швов при наличии на чертеже нескольких одинаковых швов?
4. Поясните, как производится на чертеже обозначение нестандартного сварного шва.

Практическая работа № 6

Тема: Выполнение сборки изделий под сварку в сборочно-сварочных приспособлениях с прихватками; проверка точности сборки по заданным размерам

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков наложения прихваток при сборке сварных узлов и проверки точности сборки по заданным размерам
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки;
- правила сборки элементов конструкции под сварку;
- устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения;
- основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах;
- основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок;
- основные правила чтения технологической документации;

Студент должен уметь:

- применять сборочные приспособления для сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку;
- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;

Материально – техническое обеспечение

Раздаточный материал: чертежи сборочных узлов

Теоретические сведения:

Способы сборки. В зависимости от формы, размеров элементов и типа производства применяются следующие способы сборки конструкций под сварку:

- сборка по предварительной разметке;
- по упорам-фиксаторам;
- по шаблонам-копирам;
- в кондукторах.

Разнообразные приспособления, применяемые для сборки и сварки, можно разделить на: *универсальные (общие)* и *специальные*.

Универсальные (общие) приспособления могут быть применены для сборки различных изделий или узлов. Применяются они главным образом при индивидуальном производстве.

Специальные приспособления или специальные кондукторы применяются для сборки и сварки однотипных по виду и размерам или совершенно одинаковых изделий и отдельных узлов. Специальные приспособления имеют большое применение в массовом и серийном производстве.

Собираемые под сварку детали крепятся в приспособлениях и на стендах с помощью различного рода винтовых, ручных, пневматических и других зажимов. Использование зажимов позволяет

существенно упростить процесс сборки, сделать его более точным, а нанесение прихваток более удобным.

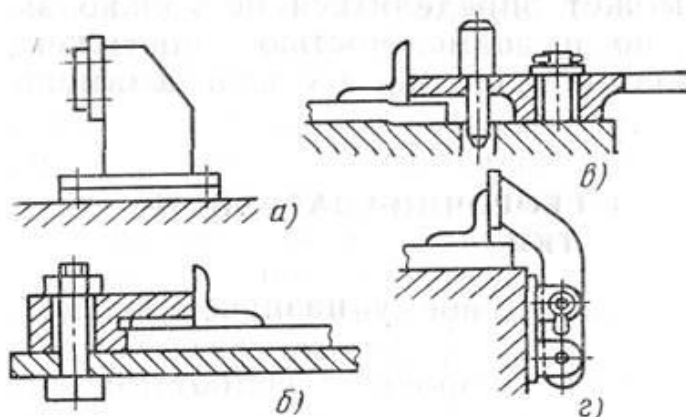


Рис.1. Типы упоров в приспособлениях:

а – постоянный, б – съемный, в – поворотный, г – откидной.

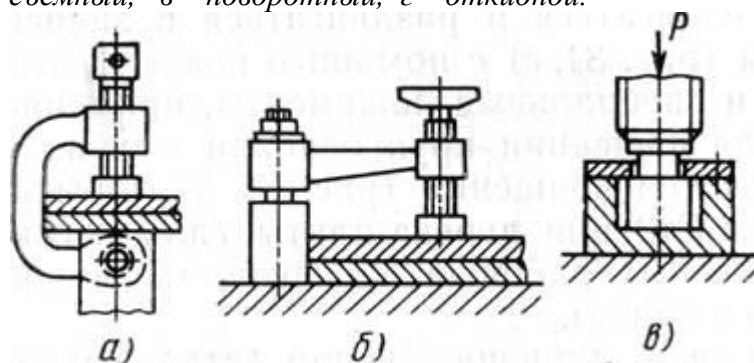


Рис.2. Винтовые прижимы:

а – откидной, б – поворотный, в – опора винта.

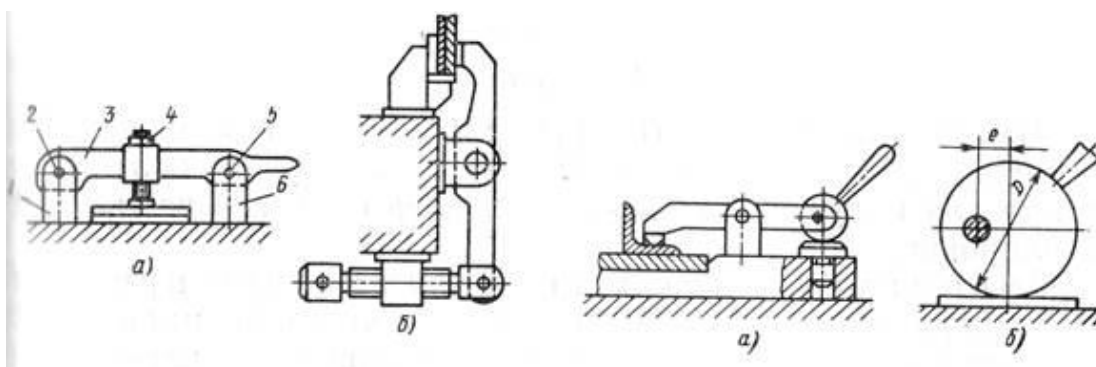


Рис.3. Рычажные прижимы

Рис.4. Эксцентриковые прижимы:

*а – с регулируемым звеном, а – круглые эксцентрики,
б – комбинированный б – самотормозящие эксцентрики*

В большинстве случаев предварительно собранные узлы и конструкции прихватывают с помощью ручной сварки. Прихватки представляют собой короткие сварные швы, которые впоследствии перекрывают сварным швом.

Длина каждой прихватки равна 3 – 6 значениям толщины соединяемых деталей, но не менее 10 мм. и не более 60 мм. а их толщина должна быть в половину меньше толщины будущего сварного шва.

Шаг прихваток зависит от конкретных конструктивных и технологических особенностей изготовления изделия. Чем больше толщина и общая жесткость деталей и меньше зазоры между ними, тем больше должно быть расстояние между прихватками. Обычно в сварных конструкциях их шаг составляет 100...550 мм. (см. рис1). Количество прихваток не должно быть менее 2 на один стык.

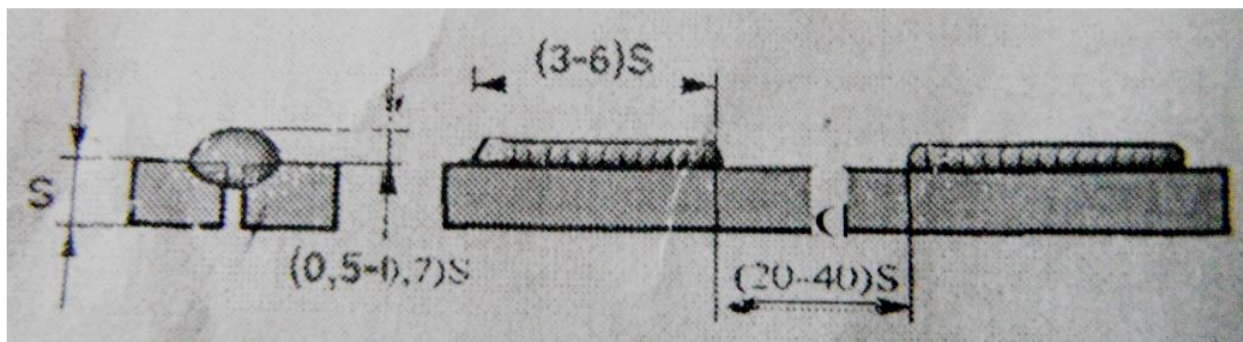


Рис.1 Размеры прихваток.

При наложении прихваток важно соблюдать заданные технические условия на сборку изделия. Поэтому в каждом конкретном случае выбирают соответствующий порядок выполнения прихваток, их шаг и местоположение, что должно быть отмечено в технологической документации.

Прихватки ставят с лицевой стороны соединения.

Последовательность выполнения прихваток на швы разной протяженности показано на (рис.2).

Расположение прихваток выбирается, исходя из того, в каких местах сварного узла или конструкции ожидается наибольшее внутреннее напряжение и возможна деформация – именно в этих местах должны размещаться прихватки. Кроме того, прихватки не должны располагаться в местах пересечения сварных швов.

Если прихватки располагать там, где не будут выполняться сварные швы, то по завершении сварки такие прихватки следует удалить, а поверхность металла тщательно зачистить.

Особые требования предъявляются к прихваткам, которые накладываются перед сваркой отдельных труб в трубопроводе. Прихватки должны накладываться минимум в трех местах, равномерно по окружности трубы.

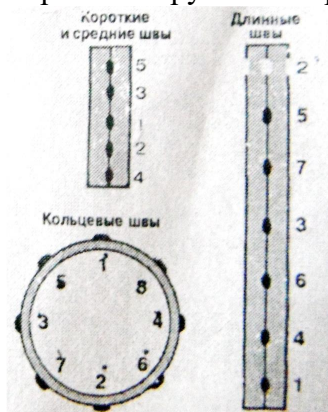


Рис.2 Правила выполнения прихваток

Сборочные прихватки выполняют сварочными материалами тех же марок, какие используют при сварке данной конструкции.

Требования к качеству прихваток и сварных швов одинаковы. Прихватки должны обеспечить надежный и полный провар тех мест, в которых они накладываются, поэтому и сварочный ток здесь выбирается примерно на 20% выше, чем сварочный ток при дальнейшей сварке.

Перед сваркой сварного соединения все прихватки должны быть тщательно зачищены от шлака и брызг металла, а те прихватки, которые имеют какие-то внешние дефекты – например, трещины или крупные шлаковые включения, должны быть удалены механическим способом.

В процессе ведения сварки прихватки рекомендуется переплавлять полностью, так как именно в местах, где расположены прихватки, в сварном шве могут появляться трещины.

К сборке металлоконструкций предъявляют следующие требования:

1. При сборке должны быть обеспечены геометрические размеры конструкции.
2. Зазоры между свариваемыми кромками должны быть оптимальными. При недостаточных зазорах образуется непровар, а при чрезмерных зазорах увеличивается объем наплавленного металла, что приводит к сварочным напряжениям и деформациям.

3. Смещение кромок и отклонения угла разделки кромок допускается не более значений, указанных в ГОСТ 5264-80

4. Размеры и количество прихваток должны соответствовать расчетным требованиям. Количество прихваток должно быть не менее 2 на один стык

5. Прихватки не должны иметь недопустимых дефектов.

Различные отклонения сборки сварного соединения от установленных норм и технических требований приводят к различным дефектам: к нарушениям формы сварного шва, короблению узла, возникновению напряжений при сварке, которые ухудшают работоспособность сварных конструкций. Они уменьшают прочность сварных швов и могут привести к разрушению сварных соединений.

Визуальный и измерительный контроль сборочных единиц выполняется для проверки соответствия их геометрических размеров требованиям стандартов, технических условий или конструкторской документации, а также допустимости размеров выявленных при визуальном контроле.

Внешним осмотром и обмерами подвергаются все собранные узлы независимо от того, какие испытания будут в дальнейшем.

Внешним осмотром и измерениями сварных узлов перед сваркой выявляют обнаружение дефектов подготовки и сборки деталей под сварку: неправильный угол скоса кромок, большой или малый зазор, непостоянство зазора, смещение кромок, недопустимых дефектов в прихватках, а также соответствия геометрических размеров собранного узла чертежу.

Визуальный контроль, как правило, выполняется невооруженным глазом или с применением измерительной лупы с 7кратным увеличением.

Для измерения формы и размеров изделий и сварных соединений, угловых и линейных величин сборочных единиц, сварных соединений, изделий, следует применять исправные, прошедшие метрологическую поверку, инструменты и приборы: линейки измерительные металлические по ГОСТ 427;

- угольники поверочные 90° лекальные по ГОСТ 3749;

- штангенциркули по ГОСТ 166 и штангенрейсмасы по ГОСТ 164;

- щупы № 2 - 4;

- шаблоны, в том числе универсальные (например, типа УШС по ТУ 102.338-83), радиусные, резьбовые и др.;



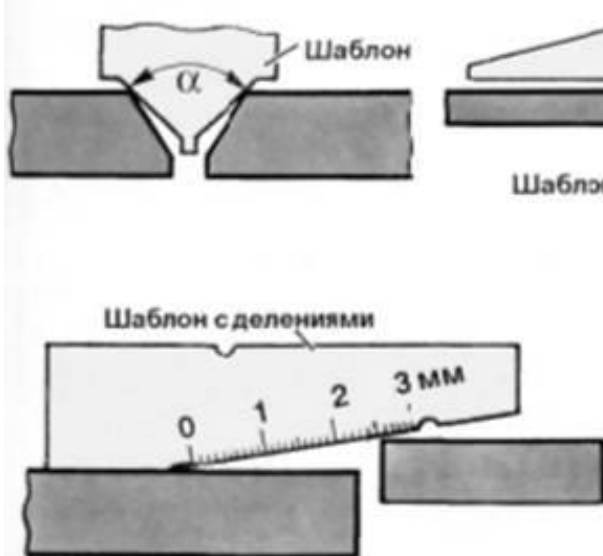
Перед проведением визуального и измерительного контроля поверхность объекта в зоне контроля подлежит зачистке до чистого металла от ржавчины, окалины, грязи, краски, масла, шлака, брызг расплавленного металла, продуктов коррозии и других загрязнений, препятствующих проведению контроля.

Рисунок 1 Измерительные инструменты для проверки сборки сварных узлов.

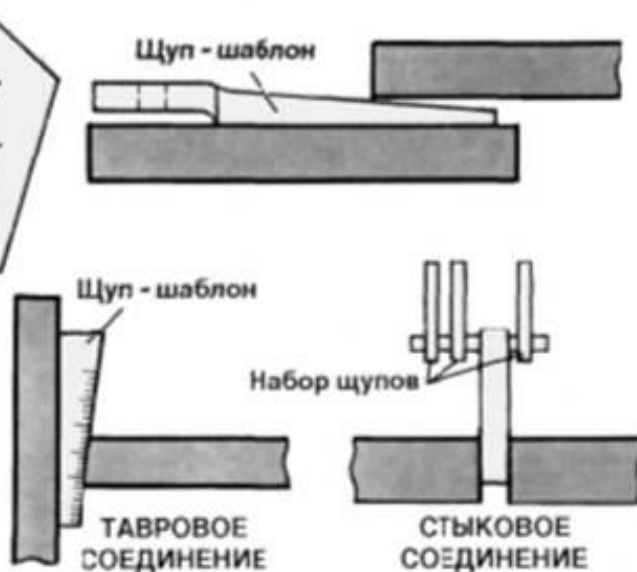
Схемы измерения отдельных размеров подготовки деталей под сварку и сборки соединений

под сварку с помощью шаблона универсального типа УШС приведены на рисунке 2.

● Подготовленные детали собирают под сварку



● Точность сборки контролируют шаблонами, измерительными приборами и щупами



● Поверхность свариваемых кромок на ширину 20-30 мм зачищают от ржавчины, масла и других загрязнений

● Сборку выполняют в приспособлениях (кондукторах, кантователях, на стеллажах) или с использованием прихваток - коротких швов

Для контроля прихваток: длины, высоты и расстояния между прихватками применяют линейку или штангенциркуль ШЦ-1. Измерение производят для каждой прихватки.

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с теоретическим материалом.
3. Проведите осмотр собранного узла.
4. Произведите измерения собранного узла на соответствие размеров согласно чертежу. Проверьте перпендикулярность установки деталей относительно друг друга. Произведите замеры прихваток и расстояния между прихватками. Все измерения занесите в таблицу. Размеры контролируют измерительными инструментами - линейка, поверочный угольник, штангенциркуль по ГОСТ 166, универсальные шаблоны.
5. Составьте отчет

Таблица замеров собранной конструкции

№ измерения	Контролируемые параметры	Номинальный размер, мм	Фактический размер, мм	Определение отклонения	Мерительный инструмент
1	2	3	4	5	6
1	Геометрические размеры:				
2	Отклонение от перпендикулярности				
Продолжение таблицы					
1	2	3	4	5	6
3	Размеры прихва-				

	ток				
4	Шаг прихваток				
5	Высота прихваток				
6	Количество прихваток				
7	Зазор между деталями				

Содержание отчета

1. Тема и цель работы.
2. Заполненную таблицу с контролируруемыми измерениями и указанием мерительного инструмента.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Поясните назначение сборочных приспособлений.
2. Объясните с какой целью производятся прихватки?
3. Объясните, что означает шаг прихваток?
4. Поясните от каких параметров выбирают размеры и шаг прихваток?
5. Укажите порядок расположения прихваток при сборке длинномерных заготовок?

Самостоятельная работа при изучении раздела 3 ПМ 1.

- систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;

- подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ и подготовка их к защите;

- подготовка к выполнению индивидуальных заданий;

- подготовка и защита докладов по разделу 1 ПМ.01: «Типы сварных соединений листовых конструкций: параметры подготовки и сборки, нормативные документы на подготовку и сборку листов под сварку»; «Типы сварных соединений трубопроводов: параметры подготовки и сборки, нормативные документы на подготовку и сборку трубопроводов под сварку»; «Дефекты подготовки и сборки кромок под сварку: причины образования, способы и схемы измерения»; «Разметка с применением проекционного способа»; «Лазерная разметка»; «Специальные символы в обозначении сварных швов на чертежах (сварка по замкнутому контуру, снять усиление шва и пр.)»; «Расшифровка, правила нанесения на чертежах»; «Особенности подготовки по сварку кромок конструкций из алюминия и его сплавов»; «Типовая конструкция УСП-универсального сборочно-сварочного приспособления»; «Базировочные, прижимные и зажимные элементы УСП: виды, конструкция, назначение»; «Правила прихватки плоских листовых конструкций»; «Правила прихватки при сборке двутавровых балок»; «Правила прихватки при сборке трубопроводов малого диаметра (до 40 мм)»; «Правила прихватки при сборке большого диаметра (до 1220 мм)».

5.4 5.4.1 Задания для оценки умений и усвоения знаний по МДК 01.04 Контроль качества сварных соединений предназначен для проверки результатов освоения обучающимися формирования профессиональных компетенций:

Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки

Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке

Тема 1 Контроль качества сварных соединений

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» выставляется, если студент отвечает правильно на 4 вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно на 3 вопроса;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно на 2 вопроса;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент отвечает правильно не более чем на 1 вопрос.

Вариант 1

1. Назовите виды наружных дефектов сварных швов.
2. Укажите методы контроля сварных соединений.
3. Опишите радиографический метод контроля сварных соединений.
4. Укажите назначение контроля сборки сварного узла?

Вариант 2

1. Назовите виды внутренних дефектов сварных швов.
2. Перечислите дефекты сварных швов допустимых исправлением зачисткой.
3. Опишите ультразвуковой метод контроля сварных соединений
4. Укажите причины появления дефектов сборки сварного узла?

Вариант 3

1. Назовите дефекты нарушения формы сварного шва.
2. Укажите методы контроля внутренних дефектов сварных швов.
3. Опишите контроль сварных соединений магнитными методами дефектоскопии.
4. Укажите дефекты сборки сварного узла?

Вариант 4

1. Назовите дефекты, относящиеся к дефектам макроструктуры.
2. Перечислите способы исправления дефектов сварных швов.
3. Опишите контроль качества сварных соединений на проницаемость.
4. Перечислите инструменты для контроля сборки сварного узла.

Практическая работа №7

Тема: Визуально-измерительный контроль сварных швов и соединений.

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков по выявлению дефектов и определению качества сварных соединений внешним осмотром.
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;

Студент должен уметь:

- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;

- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

Материальное обеспечение:

1. Лупа с 10 кратным увеличением.
2. Металлическая линейка.
3. Набор шаблонов.
4. Набор сварных образцов с характерными дефектами.

Теоретические сведения:

Внешний осмотр и обмеры сварных швов, наиболее простые и наиболее распространенные способы контроля качества сварки.

Внешним осмотром сварных швов выявляют наружные дефекты: непровары, наплывы, прожоги, подрезы, наружные трещины и поры, смещение свариваемых кромок деталей и т.д.

Дефекты швов осматривают как невооруженным глазом, так и с применением лупы с увеличением до 10 раз.

Различные отклонения от установленных норм и технических требований, которые ухудшают работоспособность сварных конструкций, называются дефектами сварных соединений. Они уменьшают прочность сварных швов и могут привести к разрушению сварных соединений.

Все дефекты могут быть разделены на три основные группы:

- дефекты формы и размеров сварных швов;
- дефекты макро и микроstructures;
- деформации и коробление сварных конструкций.

Наиболее частыми дефектами формы и размеров швов являются неполномерность шва, неравномерная ширина и высота шва, крупная чешуйчатость бугристость, седловины, перетяжки (рис. №1).

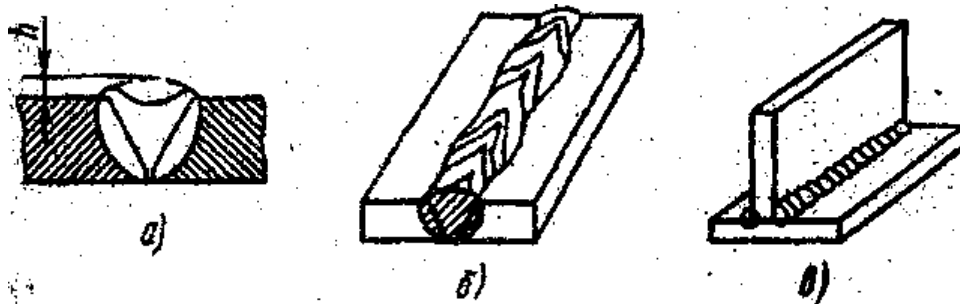


рис. № 1. Дефекты формы и размеров шва

Дефекты формы и размеров шва снижают прочность и ухудшают внешний вид шва. Причинами их образования при ручной и полуавтоматической сварках могут быть вызваны недостаточной квалификацией сварщика, нарушением технологических приемов и режимов сварки, плохим качеством электродов и других сварочных материалов.

Нарушение формы и размеров шва зачастую свидетельствует о наличии таких дефектов, как наплывы (натеки), подрезы, прожоги и незавершенные кратеры.

Наплывы - образуются в результате натека жидкого металла на кромки холодного основного металла. Они могут быть местными, в виде отдельных застывших капель, а так же иметь значительную протяженность вдоль шва.

В местах наплывов часто выявляются непровары, трещины и другие дефекты.

Подрезы - представляют собой продолговатые углубления (канавки) образовавшиеся в основном металле вдоль края шва.

Подрезы приводят к ослаблению сечения основного металла и могут быть причиной разрушения сварного соединения.

Прожоги - это сквозное проплавление основного или наплавленного металла.

Кратер - усадочная раковина в конце валика сварного шва, не заваренная до или во время выполнения последующих проходов.

Не заваренный кратер уменьшает сечение шва и может явиться очагом образования трещин.

Дефекты макроструктуры

К дефектам макроструктуры, выявляемым при увеличении не более чем в 10 раз, относятся газовые поры, шлаковые включения, непровары, трещины

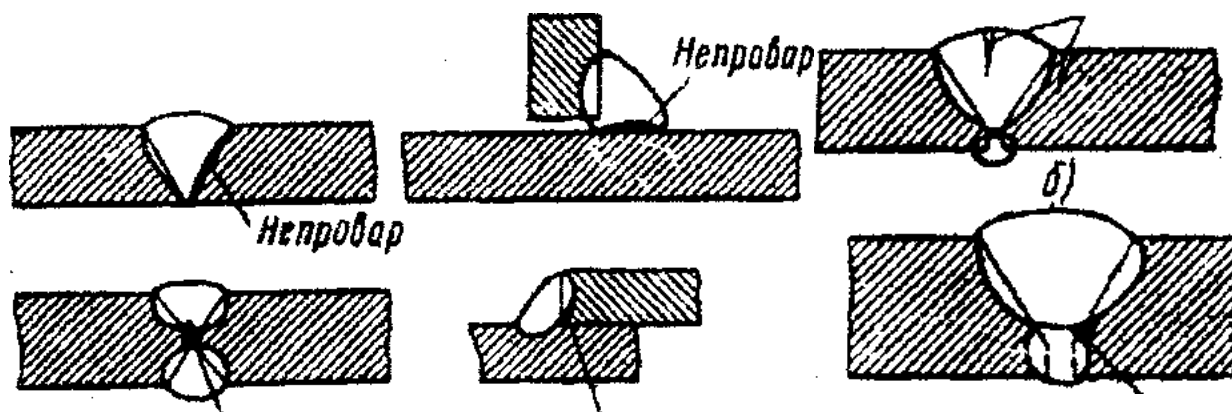


рис. № 2. Дефекты макроструктуры в швах: непровары, газовые поры.

Трещины - так же как и не провары являются наиболее опасными дефектам сварных швов. Они могут возникать как в самом шве, в околошовной зоне располагаться вдоль и поперек шва.

Шлаковые включения образуются в результате плохой зачистки кромок о окалины, ржавчины, грязи. Форма их различная: от сферической до игольчатой.

Шлаковые включения ослабляют сечение шва и уменьшают его прочность.

Газовые поры появляются в сварных швах вследствие быстрого охлаждения Газы не успевают выйти наружу и остаются в виде пузырьков (пор).

Пористость шва и размер отдельных пор зависит от того, как долго сварочная ванна находится в жидком состоянии. Газовые поры могут распределяться отдельными группами в виде цепочки или пустотой - они ослабляют сечение шва и уменьшают его прочность.

Непроваром называется несплавление основного металла с наплавленным

Дефекты микроструктуры

Дефектами микроструктуры сварного соединения являются: микропоры и микротрещины, нитридные, кислородные и другие неметаллические включения, крупно-зернистость, участки перегрева и пережога.

Дефекты микроструктуры и макроструктуры могут быть как наружными так и внутренними.

Контроль качества сварных соединений на наличие внутренних дефектов проводят другими методами контроля: ультразвуковой дефектоскопией, рентгеном и др. методами.

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с теоретическим материалом.
3. Проведите осмотр швов по всей их протяженности, а в случаях недоступности обязательно с двух сторон. Дефекты шва осмотрите, как невооруженным глазом, так и с применением лупы с увеличением до 10 раз.
4. Произведите обмеры дефектов сварных швов. Размеры контролируют измерительными инструментами - линейка, шаблоны.
5. Вычертите образец сварного шва с указанием дефектного участка
6. Определите вид дефекта
7. Составьте отчет.

Содержание отчета

1. Тема и цель работы.
2. Описание участков сварных швов, с выявленными дефектами и с указанием размера дефекта.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение внешнего осмотра (визуально - оптический контроль сварки).
2. Перечислите виды наружных дефектов:
 - А) дефекты формы сварного шва
 - Б) наружные дефекты
 - В) дефекты макроструктуры
 - Г) дефекты микроструктуры
3. Укажите причины появления дефектов сварки.
4. Укажите влияние дефектов на работоспособность сварных соединений?

Практическая работа №8

«Ультразвуковые методы контроля»

Тема: Выявление внутренних дефектов: трещин, пор, непроваров, металлических и шлаковых включений.

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков по выявлению внутренних дефектов и определению качества сварных соединений по результатам контроля.
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;

Студент должен уметь:

- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;
- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

Материальное обеспечение:

1. Ультразвуковой дефектоскоп УЗД-64
2. Набор сварных образцов с характерными дефектами.

Теоретические сведения:

Ультразвуковой дефектоскоп УЗД-64 обеспечивают обнаружение несплошностей в различных металлах или пластмассах теньевым или эхо-методом.

Метод отраженного излучения применяется для поиска внутренних дефектов сварных швов, т. е., не выходящих на поверхность деталей. К внутренним обычно относят: трещины, усадочные раковины, пористость, шлаковые включения и непровары в сварочных швах и т.п.

Метод отраженного излучения основан на свойстве ультразвуковых колебаний частотой выше 20000 Гц, которые проникают вглубь твердого или жидкого тела и отражаются от границ раздела двух сред (воздух – металл, инородные включения – металл, жидкость – газ и т. д.).

Дефектоскопию методом отраженного излучения можно осуществить двумя способами: акустической тени и отраженного излучения.

При первом способе (рис.4, а) контролируемое изделие располагается между двумя индикаторами, один из которых посылает ультразвуковые колебания, а другой их принимает. Если у детали имеется дефект, то часть ультразвуковых колебаний отразится от него и не достигнет индикатора. Вследствие этого за дефектом образуется «акустическая тень».

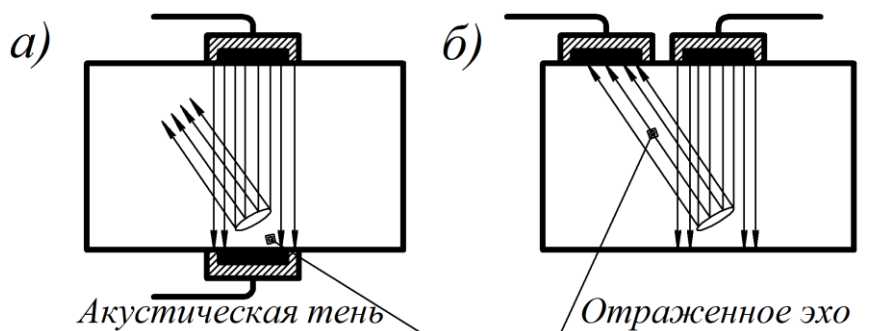


Рисунок 4. Схема ультразвуковой дефектоскопии

При втором способе (рис.4, б) оба индикатора располагаются на одной какой-либо стороне детали, а индикатор – приемник воспринимает лишь ультразвуковые колебания, отраженные от дефекта.

Способ акустической тени обладает сравнительно малой чувствительностью, поэтому большее распространение получил способ отраженного излучения с использованием импульсных ультразвуковых дефектоскопов.

Наиболее существенным достоинством дефектоскопии методом отраженного излучения является возможность выявления глубинных дефектов. Недостатком этого метода является необходимость изготовления «своего» индикатора для проверки каждого типа изделия, а иногда и отдельных его участков. Кроме того, метод отраженного излучения требует не только настройки дефектоскопа для проверки каждого типа изделия, но и знания особенностей работы аппаратуры и навыков по расшифровке дефектов.

Для выполнения этой работы необходим ультразвуковой дефектоскоп УЗД-64, работающий по принципу отраженного излучения с набором индикаторов. Он состоит из генератора электрических импульсов и генератора развертки, под действием которого электрические импульсы перемещаются по экрану электроннолучевой трубки и блока усилителя.

В качестве генератора импульсов используется конденсатор, который периодически разряжается и через управляемый прибор (тиратрон) посылает импульсы тока в колебательный контур дефектоскопа. Генератором пилообразного напряжения для развертки служит электронная лампа 6Ж4. На лицевой панели дефектоскопа, кроме экрана электроннолучевой трубки, расположены рукоятки режимов работы и рукоятка глубиномера.

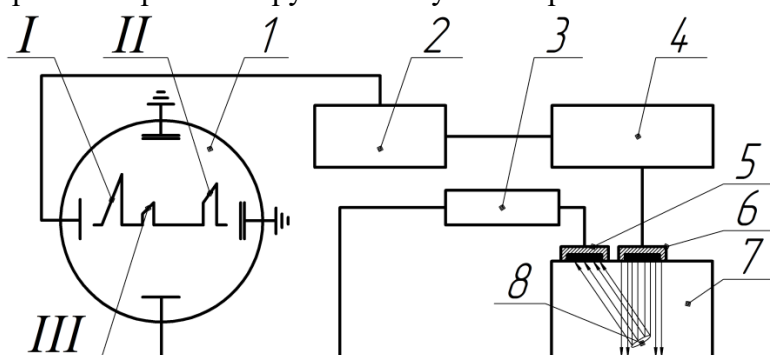


Рисунок 1 Принципиальная схема ультразвукового дефектоскопа:

1 – электроннолучевая трубка; 2 – генератор развертки; 3 – усилитель; 4 – импульсный генератор; 5 – приемный индикатор; 6 – передающий индикатор; 7 – контролируемое изделие; 8 – дефект детали; I – служебный импульс; II – донный сигнал; III – эхо-сигнал

Импульсный генератор 4 через равные промежутки времени посылает короткие электрические импульсы на пьезоэлектрическую пластинку передающего индикатора 6, который преобразует эти импульсы в ультразвуковые колебания и направляет их в контролируемое изделие 7. Одновременно с этим вступает в работу генератор развертки 2. При отсутствии дефекта ультразвуковые колебания отражаются от противоположной поверхности изделия (дна) и воспринимаются такой же (или той же) пластиной приемного индикатора 5, где они вновь преобразуются в электрические импульсы, которые поступают в усилитель 3, а затем на вертикально-отклоняющие пластины электроннолучевой трубки 1. На ее экране при этом возникает так называемый донный сигнал.

При наличии в изделии дефекта часть ультразвуковых колебаний вначале отразится от него (эхо-сигнал), а остальная часть отразится от противоположной стороны изделия (донный сигнал). Усиленный эхо-сигнал попадает на вертикально-отклоняющие пластины электроннолучевой трубки раньше донного. Вследствие этого на экране левее донного появится эхо-сигнал от дефекта. Прием эхо-сигналов происходит в промежутке между двумя очередными электрическими импульсами генератора.

Дефектоскоп позволяет определять местонахождение дефекта и оценивать его размеры.

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с теоретическим материалом
3. Проведите ультразвуковой контроль сварного шва
4. Запишите данные в таблицу.
5. Составьте отчет.

Содержание отчета

1. Тема и цель работы.
2. Описание участков сварных швов, с выявленными дефектами и с указанием размера дефекта.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение ультразвукового метода контроля
2. Перечислите виды внутренних дефектов:
3. Укажите влияние дефектов на работоспособность сварных соединений?

Практическая работа №9 «Магнитные методы контроля»

Тема: Выявление внутренних дефектов: трещин, пор, непроваров, металлических и шлаковых включений.

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков по выявлению внутренних дефектов и определению качества сварных соединений по результатам контроля.
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;

Студент должен уметь:

- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;
- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

Материальное обеспечение:

1. Магнитный дефектоскоп ДГН
2. Набор сварных образцов с характерными дефектами.

Теоретические сведения:

Технологический процесс контроля деталей магнитным дефектоскопом состоит из следующих операций:

- проверка качества выявления дефекта прибором по контрольному эталону;
- подготовка деталей для контроля;
- дефектоскопия и размагничивание.

Эти операции проводятся в следующем порядке:

1. Для проверки качества выявления дефекта дефектоскоп подключают к сети (при разомкнутом выключателе), затем вставляют в него контрольный эталон так, чтобы последний находился в зоне полезного действия дефектоскопа. Включают дефектоскоп и поливают эталон предварительно взболтанной магнитной смесью. По четкости проявления трещины судят об исправном действии дефектоскопа и качестве магнитной смеси (искателя).

2. Подготовка детали к магнитному контролю заключается в очистке ее до металлического блеска от смазки, пыли, краски, коррозии и т. д.

3. Для выявления поперечных трещин или трещин, расположенных с большим наклоном, дефектоскоп на контролируемой детали располагают таким образом, чтобы обеспечить продольное намагничивание детали и особенно мест, наиболее подверженных образованию трещин

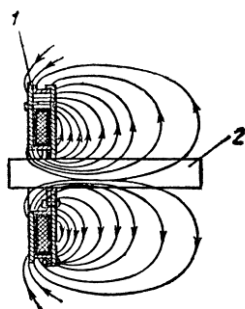


Рисунок 3. Схема напряженности магнитного поля дефектоскопа ДГН

1 – намагничивающее устройство; 2 – деталь

Чтобы обеспечить свободное стекание магнитной смеси с неповрежденных мест детали, ее устанавливают с некоторым наклоном к горизонту. Проверяемый участок детали должен находиться в зоне полезного действия дефектоскопа.

В процессе контроля, т. е. во время поливки магнитной смесью и осмотра детали, дефектоскоп должен оставаться на детали и быть включенным. В случае скопления на каком-либо участке поверхности детали магнитного порошка в виде характерной темной жилки, указывающей на наличие дефекта, это место следует обтереть и вновь проверить, но более внимательно. Дефектное место очерчивается мелом.

4. Намагниченные детали могут длительное время притягивать к себе стальные опилки и частицы, которые особенно опасны для трущихся деталей. Поэтому детали, подвергнутые контролю, для устранения остаточного магнетизма размагничивают.

Одним из простейших способов размагничивания является размагничивание в постепенно убывающем переменном магнитном поле. Деталь помещают внутри включенного дефектоскопа, а затем постепенно удаляют ее (или дефектоскоп от детали) на расстояние не менее 1,0–1,5 м, после чего дефектоскоп выключают. Полностью размагниченная деталь не должна притягивать стальную пластинку или опилки.

Результаты контроля занести в таблицу.

№ образца	Описание дефекта

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с порядком проведения работ

3. Запишите данные в таблицу.
4. Составьте отчет.

Содержание отчета

1. Тема и цель работы.
2. Описание участков сварных швов, с выявленными дефектами и с указанием размера дефекта.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение магнитного метода контроля
2. Перечислите виды внутренних дефектов:
3. Укажите влияние дефектов на работоспособность сварных соединений?

Практическая работа №10 «Капиллярный метод контроля»

Тема: Выявление внутренних дефектов: трещин, пор, непроваров, металлических и шлаковых включений.

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков по выявлению внутренних дефектов и определению качества сварных соединений по результатам контроля.
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;

Студент должен уметь:

- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;
- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

Материальное обеспечение:

1. Бачок с индикаторной жидкостью
2. Меловый раствор
3. Набор сварных образцов с характерными дефектами
4. лупа 5–10 кратного увеличения
5. деревянный молоток

Теоретические сведения:

Цветная дефектоскопия применяется для контроля состояния деталей из магнитных и немагнитных материалов (цветных металлов, пластмасс, твердых сплавов), имеющих пороки, выходящие на поверхность. Сущность метода основана на регистрации контраста цветного индикаторного следа на фоне поверхности контролируемой детали.

Деталь, подлежащую контролю, очищают и обезжиривают; затем погружают в индикаторную жидкость или наносят ее на поверхность детали. По истечении 5–10 минут, когда индикаторная жидкость глубоко проникает в трещины и поры, деталь промывают проточной холодной водой или 5–процентным раствором каустической соды. Затем деталь сушат (обычно подогретым воздухом), покрывают мелким сухим микропористым порошком силикагеля или водным раствором каолина или мела (на 1 литре воды 600–700 г каолина или 300–400 г порошка мела). Нанесенный на поверхность детали каолин или мел должен высохнуть.

Поскольку размеры пор в силикагеле (каолине, мелу) меньше ширины трещины, то под действием капиллярных сил индикаторная жидкость заполняет микропоры силикагеля. В результате над трещиной появляется цветная линия в виде жилки, копирующая форму и размеры трещины. По ширине жилки судят о глубине трещины – чем шире жилка, тем глубже трещина.

В качестве индикаторной жидкости, может служить состав, приготовленный из 80% керосина, 15% трансформаторного масла, 5% скипидара и 10 г краски «Судан 3» на 1 литр состава.

При люминесцентном методе контроля деталей, который не отличается от цветного, используют жидкости, в состав которых вводятся люминофоры – вещества, которые светятся собственным светом под воздействием ультрафиолетовых лучей. Состав индикаторной жидкости: трансформаторное масло – 5%, керосин – 50% с добавлением на 1 литр 5 г технического антрацена.

При люминесцентном методе контроля используют переносной дефектоскоп КД-31Л, предназначенный для локального контроля деталей при ремонте тепловозов. Дефектоскоп представляет собой ультрафиолетовый облучатель, соединенный кабелем с пускорегулирующим аппаратом.

Цветной метод неразрушающего контроля применяется для выявления трещин, пор и других подобных дефектов в деталях, изготовленных из различных металлов, твердых сплавов и пластмасс.

Цветной метод нагляден, прост и недорог. С его помощью можно контролировать детали в сборочных единицах без их разборки.

Метод цветной дефектоскопии позволяет обнаружить на поверхности детали дефекты глубиной до 0,01 и шириной до 0,001 мм при температуре детали 15–20°С.

Контроль состояния сварных соединений сводится к выявлению внешних и скрытых дефектов.

К скрытым дефектам сварных соединений, которые нельзя обнаружить визуальным осмотром, относятся трещины, поры, непровар. Для отыскания скрытых дефектов в сварных соединениях поступают следующим образом. Контролируемые образцы опускают на 16–20 минут в ванну с индикаторной жидкостью, затем извлекают из ванны, насухо протирают и покрывают меловым раствором. После высыхания мелового раствора, образцы остукивают деревянным молотком по тыльной части. Потемнение в виде узких жилок, появляющихся на поверхности образца, указывают на наличие трещин. После дефектоскопии меловой раствор с поверхности образцов удаляется.

Обнаруженные дефекты у каждого образца заносятся в таблицу

№ образца	Описание дефекта

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.
2. Ознакомьтесь с теоретическим материалом
3. Проведите контроль образцов капиллярным методом цветной дефектоскопии.
4. Запишите данные в таблицу.
5. Составьте отчет.

Содержание отчета

1. Тема и цель работы.
2. Описание участков сварных швов, с выявленными дефектами и с указанием размера дефекта.
3. Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение капиллярного метода контроля
2. Перечислите виды внутренних дефектов:
3. Укажите влияние дефектов на работоспособность сварных соединений?

Практическая работа №11

«Контроль плотности сварных швов керосином»

Тема: Выявление внутренних дефектов: трещин, пор, непроваров, металлических и шлаковых включений.

Цель работы:

1. Закрепление теоретических знаний по теме.
2. Формирование практических навыков по выявлению дефектов и определению качества сварных соединений внешним осмотром.
3. Формирование общей (профессиональной) компетенции: осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

Студент должен знать:

- типы дефектов сварного шва;
- методы неразрушающего контроля;
- причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов;
- способы устранения дефектов сварных швов;

Студент должен уметь:

- пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций;
- использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки;

Материальное обеспечение:

1. Меловой раствор.
2. Керосин.
3. Ветошь.
4. Пассатижи.
5. Электрическая плитка.
6. Сварные образцы труб и пластин различного диаметра и толщины с характерными дефектами

Теоретические сведения:

Неразрушающий метод течеискания керосином МТК основан хорошей смачиваемости и высокой проникающей способности керосина..

Испытанию керосином подвергаются главным образом открытые сосуды - резервуары, цистерны и другие изделия, предназначенные для хранения жидкостей.

Для обнаружения неплотностей швов в изделии их покрывают меловой краской со стороны, доступной для осмотра и устранения дефектов. После высыхания меловой краски обратную сторону швов смачивают керосином или на шов накладывают ткань, пропитанную керосином, и выдерживают необходимое время, обычно от 15 до 60 минут. Керосин проходит через несплошности в шве и выступает на окрашенной мелом поверхности в виде ржавых пятен и полос и тем самым выявляет дефектные участки швов. Если на поверхности шва в течение установленного времени не обнаруживается пятен от керосина, то шов считается выдержавшим испытание. Следует избегать смачивания изделий водой, так как из-за полярности ее молекул сложнее выявить дефекты. Изделия перед контролем следует высушить.

Порядок выполнения работы:

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности при выполнении практической работы.
 - 1.1 При испытании сварных швов запрещается пользоваться открытым огнем или работать вблизи открытого огня.
 - 1.2 Работа проводить в хорошо вентилируемом помещении или на открытом воздухе.
 - 1.3 Работы проводить в защитной одежде и резиновых перчатках.
 - 1.4 При попадании пенетранта на кожу смыть большим количеством воды с мылом.
 - 1.5 Просушенные образцы снимать с электроплитки с помощью пассатижей
2. Промыть в теплой воде контрольные образцы, протереть насухо и просушить.
 - 2.1 Подготовить место для проведения контроля.

2.2 Надеть защитную одежду и резиновые перчатки.

2.3 Нанести кистью на облицовочный шов испытуемого сварного образца меловой раствор.

2.4 Просушить образец на электрической плитке при температуре 100°C и охладить на воздухе до комнатной температуры.

2.5 Трехкратно смочить сварной шов с другой стороны керосином и выдержать 20 мин.

2.6 Осмотреть шов со стороны меловой краски и зафиксировать по ржавым пятнам наличие и размеры дефектов.

2.7 Дать оценку качества сварного соединения

2.8 Занести результаты контроля в таблицу

№ образца	Количество и размеры дефектов

3 Составьте отчет.

Содержание отчета

1.Тема и цель работы.

2.Описание участков сварных швов, с выявленными дефектами и с указанием размера дефекта.

3.Ответы на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Укажите назначение контроля методом керосина.

2. Перечислите виды внутренних дефектов:

3. Укажите влияние дефектов на работоспособность сварных соединений?

Самостоятельная работа при изучении раздела 4 ПМ 1.

-систематическая проработка конспектов занятий, учебной, дополнительной и справочной литературы при подготовке к занятиям;

-подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка их к защите;

-- подготовка к выполнению индивидуальных заданий;

- подготовка и защита докладов по разделу 3 ПМ.01: «Виды поверхностных дефектов сварных швов, причины их образования и меры их предотвращения»; «Дефекты несплошности в сварных швах, причины их образования и меры предотвращения»; «Виды трещин в сварных швах причины их образования и меры предотвращения»; «Связь дефектов подготовки и сборки с образованием дефектов сварки»; «Специфические дефекты в сварных соединениях конструкций из алюминия и его сплавов, причины их образования»; «Шаблоны сварщика –УШС, шаблон Красовского, калибры угловых швов: конструкция, назначение, схемы измерения параметров»; «Схемы измерения основных дефектов подготовки и сборки с применением шаблона УШС-3»; «Схемы измерения основных поверхностных дефектов шва с применением шаблона УШС-3»; «Технология радиографического контроля сварных швов»; «Технология проведения цветной дефектоскопии»; «Контроль течеисканием»; «Испытание сварного соединения на растяжение»; «Испытание сварного соединения на изгиб»; «Испытание сварного соединения на ударный изгиб»

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ

ФИО _____

обучающийся 2 курса по профессии / специальности СПО _____

15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) _____

успешно прошел учебную/производственную практику по профессиональному модулю ПМ

01 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки» _____

наименование профессионального модуля

в объеме 72 часов с «_____» _____ Г. по «_____» _____ Г. _____

В организации _____

наименование организации, юридический адрес

Виды и качество выполнения работ

Виды и объем работ, выполненных обучающимся во время практики	Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика
Техника безопасности при выполнении слесарных работ. Подготовка оборудования к сварке: -подготовка источников питания для ручной дуговой сварки; -подготовка источников питания (установок) для ручной аргонодуговой сварки и газового оборудования; -подготовка источников питания (установок) для частично механизированной сварки плавлением в защитном газе, и газового оборудования поста.	
Выполнение текущего и периодического обслуживания сварочного оборудования для ручной дуговой сварки, ручной аргонодуговой и механизированной сварки плавлением в защитном газе. Настройка специальных функций специализированных источников питания для сварки неплавящимся электродом постоянного, переменного тока и импульсных, а также источников питания для импульсно- дуговой сварки плавящимся электродом.	
Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: резка, рубка, гибка и правка металла. Выполнение предварительного подогрева перед сваркой.	
Выполнение предварительной зачистки свариваемых кромок из углеродистых и высоколегированных сталей перед сваркой.	
Выполнение предварительного подогрева перед сваркой с применением газового пламени, а также индуктивных нагревателей.	
Чтение чертежей сварных конструкций по системе ЕСКД. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ISO 2553. Чтение чертежей сварных конструкций, оформленных в соответствии с ANSI/AWS A2.4 и AWSA3.0.	
Выполнение разметки заготовок по чертежу (ЕСКД, ISO 2553, ANSI/AWS A2.4*).	
Выполнение по чертежу сборки конструкций из углеродистых и высоколегированных сталей, а также алюминия и его сплавов под сварку с применением сборочных приспособлений: -переносных универсальных сборочных приспособлений -Универсальных сборочно-сварочных приспособлений -Специализированных сборочно-сварочных приспособлений Установка приспособлений для защиты обратной стороны сварного шва (для поддува защитного газа).	
Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку. Выполнение визуально-измерительного контроля геометрии готовых сварных	
узлов на соответствие требованиям чертежа. Выполнение визуально-измерительного контроля размеров и формы сварных швов в узлах. Выявление и измерение типичных поверхностных дефектов в сварных швах.	
Выполнение пневматических испытаний герметичности сварной конструкции.	

Выполнение гидравлических испытаний герметичности сварной конструкции.	
Чтение карт технологического процесса сварки, оформленных по требованиям ЕСКД	
Чтение технологических карт сварки оформленных по требованиям ISO 15609	

Сформированность общих компетенций обучающегося по результатам производственной практики

Код	Наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции на основании педагогических наблюдений (уровни: отсутствует, низкий, средний, выше среднего, высокий)
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения профессиональной деятельности	
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста	
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося во время учебной / производственной практики

(дополнительно используются произвольные критерии по выбору (ОУ))

М.П.

Дата _____ 20 ____ г.

Подпись ответственного лица организации (базы практики)

_____ / ФИО, должность

Подпись руководителя практики

Атаманова Г.Е. мастер п

**ОЦЕНОЧНАЯ ВЕДОМОСТЬ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль
качества сварных швов после сварки.**

ФИО _____

обучающийся (аяся) на 2 курсе по профессии СПО

Профессия 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) освоил(а) программу профессионального модуля **ПМ.01 «Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов после сварки»** в объеме 310 часов с _____ г. по _____ г.

результатом промежуточной аттестации по элементам профессионального модуля.

Элементы модуля (код и наименование МДК, код практик)	Формы промежуточной аттестации	Оценка
МДК.01.01 «Основы технологии сварки и сварочного оборудования»	ДЗ	
МДК.01.02 «Технология производства сварных конструкций»	ДЗ	
МДК.01.03 «Подготовительные и сборочные операции перед сваркой»	ДЗ	
МДК.01.04 «Контроль качества сварных соединений»	ДЗ	
УП.01	ДЗ	
ПП.01		

Итоги экзамена (квалификационного) по профессиональному модулю

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Оценка (да / нет)
ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций	Правильность чтения чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций	
ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.	Правильность пользования конструкторской, нормативно-технической и производственно-технологической документацией по сварке.	
ПК 1.3. Проверять оснащенность, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.	Выполнение проверки оснащенности, работоспособности, исправности и осуществление настройки оборудования поста для различных способов сварки.	
ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.	Выполнение подготовки и проверки сварочных материалов для различных способов сварки.	
ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.	Качественное выполнение сборки и подготовки элементов конструкции под сварку в соответствии с технологическими требованиями и требованиями охраны труда	
ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов кон-	Выполнение контроля подготовки и сборки элементов конструкции под	

струкции под сварку	сварку в соответствии с требованиями нормативной документации и требованиями охраны труда	
ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла.	Выполнение предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с технологическими требованиями и требованиями охраны труда	
ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.	Выполнение зачистки и удаление поверхностных дефектов сварных швов после сварки в соответствии с требованиями охраны труда.	
ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.	Выполнение контроля сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.	
Дата _____ - ____ Подписи членов экзаменационной комиссии _____		