



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вör промышленность техникум»
уджикасö велöдан канму учреждение



Утверждаю
Директор ГПОУ «СЛТ»
И.Н. Герко
31.08.2020 г.

Комплект

контрольно-оценочных средств по профессиональному модулю

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

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) СПО
по программе подготовки квалифицированных рабочих (служащих)

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

Разработчик:
Войтенок Павел Николаевич

преподаватель дисциплин
профессионального цикла

Эксперты от работодателя:

И.И. Мегуе А.И. - гл. инж. - гл. сварщик
(место работы) (занимаемая должность)

(подпись)
(Ф.И.О.)

(место работы)

(занимаемая должность)

(Ф.И.О.)



Сыктывкар
2020

1. Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность студента к выполнению вида профессиональной деятельности

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

и составляющих его профессиональных компетенций, а также общие компетенции, формирующиеся в процессе освоения ОПОП в целом.

Формой аттестации по профессиональному модулю является экзамен (квалификационный). Итогом этого экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности: освоен/не освоен».

2. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

2.1. Профессиональные и общие компетенции

В результате контроля и оценки по профессиональному модулю осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.	Определяет основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах. Устанавливает основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок. Излагает основные правила чтения чертежей и спецификаций. Анализирует чертежи и спецификации, оформленные в соответствии с международными стандартами по сварке и родственным технологиям
ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.	Излагает основные правила чтения технологической документации. Анализирует производственно-технологическую и нормативную документацию для выполнения трудовых функций.
ПК 1.3. Проверять оснащённость, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.	Перечисляет классификацию сварочного оборудования. Объясняет устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения. Перечисляет основные принципы работы источников питания для сварки. Формулирует правила технической эксплуатации электроустановок. Осуществляет организацию сварочного поста. Устанавливает работоспособность и исправность оборудования поста для сварки. Объясняет эксплуатацию оборудования для сварки.
ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.	Определяет классификацию сварочных материалов. Объясняет правила хранения и транспортировки сварочных материалов. Проводит подготовку сварочных материалов к сварке Использует сварочные материалы.

<p>ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.</p>	<p>Перечисляет слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла. Излагает правила подготовки кромок изделий под сварку. Называет виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки. Объясняет правила сборки элементов конструкции под сварку. Описывает виды и назначение ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции под сварку. Проводит подготовку металла к сварке в соответствии с ГОСТами. Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений. Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках. Анализирует использование ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.</p>
<p>ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.</p>	<p>Формулирует правила сборки элементов конструкции под сварку. Объясняет этапы проверки качества подготовки элементов конструкции под сварку. Перечисляет этапы контроля качества сборки элементов конструкции под сварку. Проводит контроль качества сборки элементов конструкции под сварку, в соответствии с производственно-технологической и нормативной документацией.</p>
<p>ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла.</p>	<p>Представляет основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения). Анализирует необходимость проведения подогрева при сварке. Объясняет порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла. Разрабатывает технологию выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке.</p>
<p>ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.</p>	<p>Перечисляет типы дефектов сварного шва. Называет виды и назначение ручного и механизированного инструмента для зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки. Объясняет технологию зачистки швов после сварки.</p>
<p>ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке.</p>	<p>Классифицирует типы дефектов сварного шва. Перечисляет измерительный инструмент для контроля геометрических размеров сварного шва. Определяет причины появления дефектов сварных швов и соединений. Анализирует причины возникновения дефектов сварных швов и соединений. Объясняет способы предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах. Проводит методы неразрушающего контроля.</p>

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	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.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Представляет содержание актуальной нормативно-правовой документации Определяет возможные траектории профессиональной деятельности Проводит планирование профессиональной деятельности
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Распознает рабочую проблемную ситуацию в различных контекстах. Определяет основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном контексте. Устанавливает способы текущего и итогового контроля профессиональной деятельности. Намечает методы оценки и коррекции собственной профессиональной деятельности. Создает структуру плана решения задач по коррекции собственной деятельности. Представляет порядок оценки результатов решения задач собственной профессиональной деятельности. Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Анализирует планирование процесса поиска. Формулирует задачи поиска информации Устанавливает приемы структурирования информации. Определяет номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности. Определяет необходимые источники информации. Систематизировать получаемую информацию. Выявляет наиболее значимое в перечне информации. Составляет форму результатов поиска информации. Оценивает практическую значимость результатов поиска.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Определяет современные средства и устройства информатизации. Устанавливает порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности. Выбирает средства информационных технологий для решения профессиональных задач. Определяет современное программное обеспечение. Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	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

1.2. Иметь практический опыт – уметь – знать

В результате изучения профессионального модуля студент должен:

иметь практический опыт:

ПО 1	выполнения типовых слесарных операций, применяемых при подготовке металла перед сваркой
ПО 2	выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений
ПО 3	выполнения сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках
ПО 4	эксплуатирования оборудования для сварки
ПО 5	выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева свариваемых кромок
ПО 6	выполнения зачистки швов после сварки
ПО 7	использования измерительного инструмента для контроля геометрических размеров сварного шва
ПО 8	определения причин дефектов сварочных швов и соединений
ПО 9	предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах.

уметь:

У 1	использовать ручной и механизированный инструмент зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки
У 2	проверять работоспособность и исправность оборудования поста для сварки
У 3	использовать ручной и механизированный инструмент для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку
У 4	выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке
У 5	подготавливать сварочные материалы к сварке
У 6	зачищать швы после сварки
У 7	пользоваться производственно-технологической и нормативной документацией для выполнения трудовых функций.

знать:

З 1	основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения)
З 2	необходимость проведения подогрева при сварке
З 3	классификацию и общие представления о методах и способах сварки
З 4	основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах
З 5	влияние основных параметров режима и пространственного положения при сварке на формирование сварного шва
З 6	основные типы, конструктивные элементы разделки кромок
З 7	основы технологии сварочного производства
З 8	виды и назначения сборочных, технологических приспособлений и оснастки
З 9	основные правила чтения технологической документации
З 10	типы дефектов сварного шва
З 11	методы неразрушающего контроля
З 12	причины возникновения и меры предупреждения видимых дефектов
З 13	способы устранения дефектов сварных швов
З 14	правила подготовки кромок изделия под сварку
З 15	устройство вспомогательного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и

	область применения
3 16	правила сборки элементов конструкции под сварку
3 17	порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла
3 18	устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения
3 19	правила технической эксплуатации электроустановок
3 20	классификацию сварочного оборудования и материалов
3 21	основные принципы работы источников питания для сварки
3 22	правила хранения и транспортировки сварочных материалов

2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК 01.01	Зачет	Выполнение практических работ
МДК 01.02	Дифференцированный зачет	Выполнение практических работ
МДК 01.03	Зачет	Выполнение практических работ
МДК 01.04	Экзамен	Выполнение практических работ
УП	Комплексный дифференцированный зачет	Выполнение комплексного практического задания
ПП		
ПМ	Экзамен (квалификационный)	

3. Оценка освоения теоретических курсов профессионального модуля

3.1. Основные положения

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляется с использованием следующих форм и методов: для проведения текущего и рубежного контроля – *практическая работа, контрольная работа*, для промежуточной аттестации – *экзамен, зачет, дифференцированный зачет*.

3.2. Комплекты КОС

МДК.01.01	Основы технологии сварки и сварочное оборудование.
МДК.01.02	Технология производства сварных конструкций.
МДК.01.03	Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.
МДК.01.04	Контроль качества сварных соединений.



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вör промышленносът техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова В.В.

УТВЕРЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Контрольно-оценочное средство по

МДК.01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование.

Тип контрольного задания: _____ Практическая работа

Раздел 1. Оборудование поста для сварки, сварочные материалы, подогрев металла
Тема 1.1. Основы технологии сварки
Тема 1.2. Сварочное оборудование для дуговых способов сварки

Проверяемые результаты обучения: _____ У 2, У 5, З 1, З 2, З 3, З 7, З 15, З 18 – З 22

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена самостоятельно
«Хорошо» - 4	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с незначительной помощью преподавателя
«Удовлетворительно» - 3	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно» - 2	1. работа выполнена не полностью

Составитель:

Войтенко Павел Николаевич

преподаватель дисциплин
профессионального цикла

Практическая работа № 1

Кристаллизация металла шва и строение сварного соединения

Цель работы	Охарактеризовать явления, происходящие в процессе сварки металла.
Задание	заполнить таблицу, ответить на вопросы
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

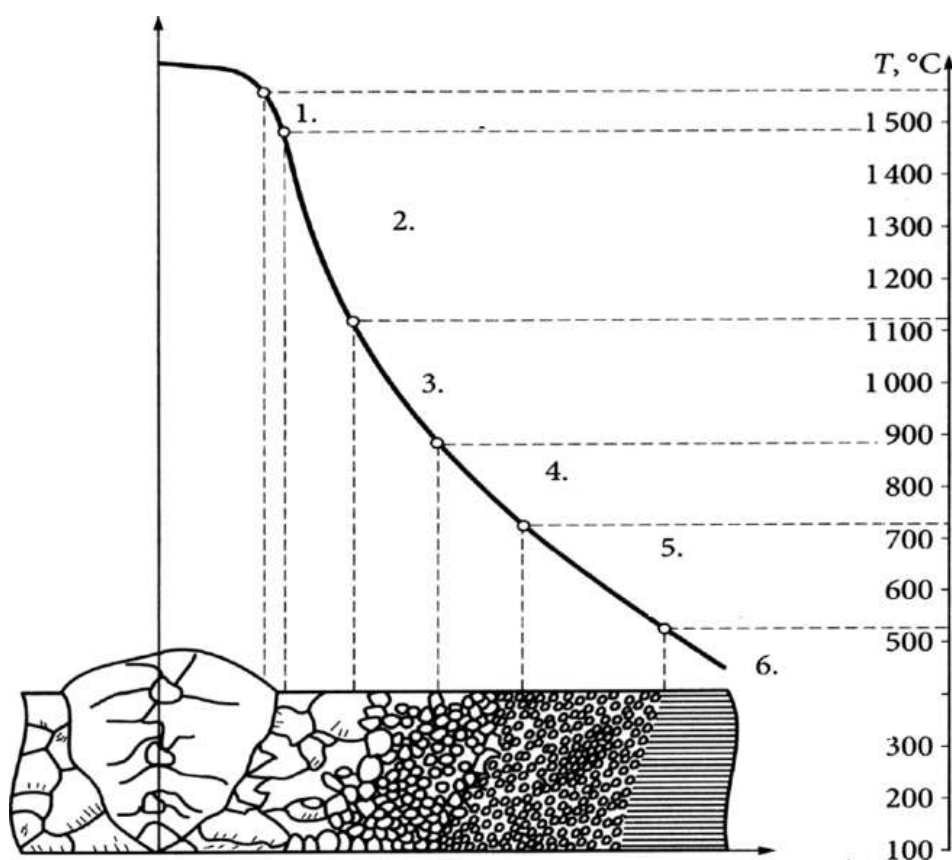
Участок неполного расплавления является переходным от зоны наплавленного металла шва к основному металлу. Этот участок представляет собой область основного металла, нагретого несколько выше температуры плавления, и находится в твердожидком состоянии. В этой области происходит сплавление кристаллов металла шва с зёрнами основного металла, поэтому свойства этого участка оказывают в большинстве случаев решающее влияние на качество сварного соединения. Для дуговой сварки размеры этого участка составляют 0,1-0,5 мм. Участок перегрева является областью сильно нагретого (1100-1500°C) основного металла с крупнозернистым строением и пониженными механическими свойствами (пониженная пластичность и ударная вязкость). В стыках с повышенным содержанием углерода на этом участке могут образовываться закалочные структуры. Ширина участка перегрева иногда достигает 3-4 мм.

Чтобы уменьшить эту величину, следует выполнять сварку за несколько проходов или увеличить скорость сварки. Участок нормализации является областью основного металла, нагретого в пределах от 930 до 1100°C. Основной металл находится при таких температурах сравнительно недолго и в процессе перекристаллизации при охлаждении приобретает мелкозернистую структуру с высокими механическими свойствами - как правило, выше свойств основного металла в его исходном состоянии. Участок нормализации имеет ширину от 0,2 до 4-5 мм. Участок неполной кристаллизации является областью основного металла, нагретого до 720-850°C.

Область характеризуется неполной перекристаллизацией, при которой вокруг крупных зерен феррита, не прошедших перекристаллизацию, находятся более мелкие зерна феррита и перлита, образовавшиеся в процессе перекристаллизации. То есть область характерна частичным изменением исходного металла. Ширина этого участка колеблется от 0,1 до 5 мм. Участок рекристаллизации является областью основного металла, нагретого в пределах от 450 до 720°C. Этот участок наблюдается при сварке сталей, подвергавшихся пластической деформации, и характерен восстановлением формы и размеров, разрушенных при деформации зерен металла. Ширина участка – от 0,1 до 1,5 мм.

3. Ход работы

1. Охарактеризовать участок неполного расплавления 1.
2. Охарактеризовать участок перегрева 2.
3. Охарактеризовать участок нормализации 3.
4. Охарактеризовать участок неполной перекристаллизации 4.
5. Охарактеризовать участок рекристаллизации 5.
6. Охарактеризовать участок синеломкости 6.
7. Сделать вывод.



Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какое условие обеспечивает после кристаллизации сварное соединение?
2. Как происходит формирование сварного шва в процессе кристаллизации?
3. От чего зависит протяженность сварной ванны?
4. Какие кристаллы образуются в верхней части сварных швов, и какие в нижней при кристаллизации?

Практическая работа № 2

Изучение статической вольтамперной характеристики сварочной дуги

Цель работы	Выявить зависимость падения напряжения в дуге от силы тока при постоянной (статической) длине дуги падающую, жесткую и возрастающую.
Задание	заполнить схему, ответить на вопросы
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

Сварочная дуга представляет собой длительный электрический разряд между концом электрода и областью дуговой зоны металла изделия. Она является концентрированным источником тепла и применяется для расплавления основного и присадочного материалов.

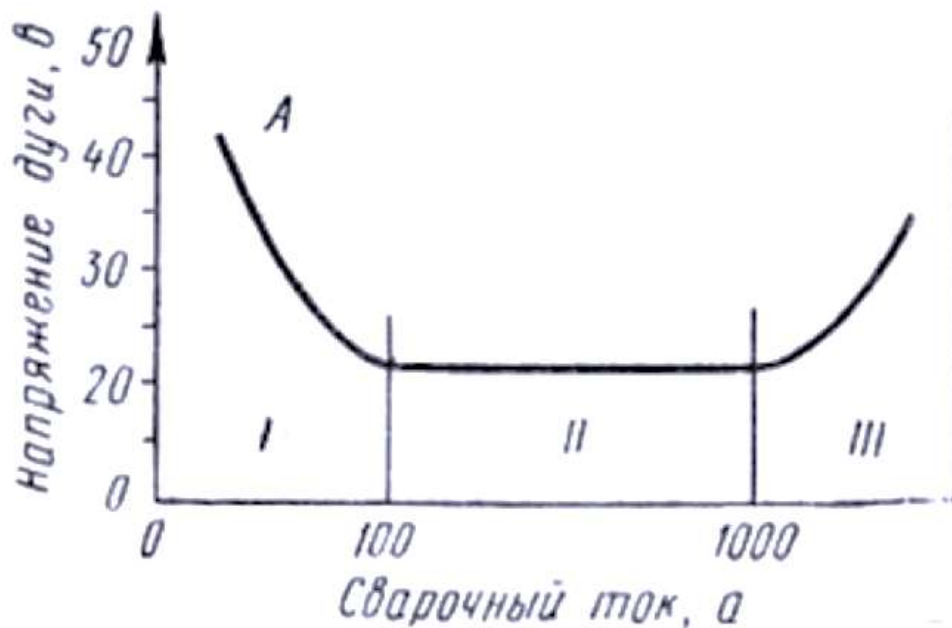
Дуговой промежуток в сварочной дуге разделяется на три области: катодную, анодную и столб дуги. В процессе горения дуги на электроде и основном металле возникают активные пятна, которые представляют собой наиболее нагретые участки и проводят весь ток дуги. Активные пятна называются соответственно анодным и катодным. С катодного пятна происходит дополнительный выход электродов, кроме тех образовавшихся при ионизации в междуэлектродном пространстве. Электроны, которые выходят с поверхности электрода, называются первичными. Выход этих электродов происходит за счёт различных факторов: термоэлектронной эмиссии (испускания), автоэлектронной эмиссии, ионизации на катоде. Ионизация на катоде происходит в результате соударений с электронами положительных ионов. Положительные ионы образуются в результате ионизации в столбе дуги и притягиваются к катоду. Ионизация может происходить также в результате воздействий излучения (фотоионизация). В столбе дуги происходит образование так называемых вторичных электронов, а также положительных ионов (вторичными называют электроны, выбитые с орбит нейтральных атомов, находящихся в междуэлектродном пространстве). Таким образом, в столбе дуги электроны движутся к аноду, положительные ионы – к катоду. При этом ионы и электроны могут снова соединяться, образуя нейтральные атомы.

Особенностью сварочной дуги является возможность получения различных статических вольтамперных характеристик. Статической вольтамперной характеристикой называется зависимость падения напряжения в дуге от силы тока при постоянной (статической) длине дуги (т.е. при установившемся горении дуги). Сварочная дуга в зависимости от различных условий может иметь жёсткую, падающую и возрастающую вольтамперную характеристику (Зрис.26). При жёсткой вольтамперной характеристике падение напряжения практически не зависит от тока, при падающей с увеличением тока падение напряжения уменьшается, при возрастающей характеристике с увеличением

сварочного тока напряжение возрастает. Сварочная дуга имеет неравномерное распределение электрического поля (соответственно падение напряжения) в междуэлектродном пространстве, что можно увидеть на схеме (Зрис.25). Общее напряжение сварочной дуги складывается из суммы падения напряжений в отдельных её областях: $U_d = U_a + U_k + U_c$, где U_d -общее падение напряжения на дуге; U_a -падение напряжения в анодной области; U_k -падение напряжения в катодной области; U_c -падение напряжения в столбе дуги.

3. Ход работы

1. Построить график статической вольтамперной характеристики.
2. Определить по графику характеристику первой (до 100 А) падающей области
3. Определить по графику характеристику второй (до 100 - 1000 А) жесткой области, охарактеризовать указанную область.
4. Определить по графику характеристику третьей области.
5. Определить по графику температуру столба дуги.
6. Указать по графику область дуги, при которой обеспечивается оптимальный режим сварки.
7. Сделать вывод



№ участка характеристики дуги	Название характеристики	Описание процессов, происходящих на участке этой характеристики	Виды сварки, для которой типична данная характеристика

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Что называется статической вольтамперной характеристикой?
2. От каких условий сварочная дуга может иметь жесткую, падающую и возрастающую вольтамперную характеристику?

Практическая работа № 3

Изучение характеристик сварочных материалов

Цель работы	закрепить знания по теме «Сварочные материалы»
Задание	заполнить таблицу, ответить на вопросы
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

При ручной дуговой сварке применяют плавящиеся электроды в виде прутков или стержнем с покрытием. При механизированной сварке используют электрод в виде проволоки, намотанной на кассету. Изготавливают стальную холоднотянутую проволоку круглого сечения диаметрами 0,3;0,5;0,8;1,0;1,2;1,4;1,6;2,0;2,5;3,0;4,0;5,0;6,0;8,0;10,0 и 12,0 мм и поставляют в мотках (бухтах) из одного отреза. Проволока первых семи диаметров предназначена в основном для полуавтоматической и автоматической сварки в защитном газе. Для автоматической и полуавтоматической сварки под флюсом применяют проволоку диаметром 2-6мм. На изготовление стержней электродов идет проволока диаметром 1,6-12,0 мм. Поверхность проволоки должна быть гладкой, чистой, без окалины, ржавчины, грязи и масла. Сила тока выбирается в зависимости от диаметра электрода. При этом можно пользоваться приближенной формулой $I=K \cdot d$, где I -сварочного тока; K -диаметр электрода, мм; d - коэффициент, равный 35-60А/мм.

Диаметр электрода определяют, исходя из толщины свариваемого металла, вида сварного соединения, типа шва и других факторов. При сварке листового металла толщиной до 4 мм в нижнем положении диаметр электрода выбирают равным толщине свариваемой стали. При сварке стальных листов большей толщины используют электроды диаметром 4-6 мм. При сварке многослойных стыковых и угловых швов первый слой выполняют электродом диаметром 2-4 мм, а последующие слои – электродами большего диаметра в зависимости от толщины металла и формы скоса кромок. Сварка в вертикальном положении осуществляется, как правило, электродами диаметром не более 4 мм. Электроды диаметром 5 мм применяются значительно реже, а электроды диаметром 6 мм могут использовать только сварщики высокой квалификации.

3. Ход работы

1. Внимательно прочитайте материал по теме: «Сварочные материалы»
2. Заполните таблицу (Приложение 1)
3. Ответьте на вопросы (в письменной форме):

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируются электроды?
2. Каким требованиям должны удовлетворять все типы электродов?
3. Как подразделяются электроды по виду покрытия?

Расшифруйте маркировку электродов и впишите данные в таблицу

Э46 – АНО-4 – 3,0 – УД
Е 43 0(3) – Р20

Э46 – ОЗС-12 – 4,0 – УД
Е 43 2(3) – РЦ11

Э46 – МР-3 – 5,0 – УД
Е 43 0(3) – Р20

Э-10Х25Н13Г2 – ОЗЛ-6 – 2,0 – ЛД
Е56 0 – В20

Приложение 1

Тип электрода				
Марка				
Диаметр				
Назначение				
Толщина покрытия				
Вид покрытия				
Пространственное положение				
Род тока и полярность				

Практическая работа № 4
Изображение схемы «Последовательность наложения сварных швов для
уменьшения сварочных деформаций»

Цель работы	закрепить знания по теме «Сварочные напряжения и деформации»
Задание	составить схему, ответить на вопросы
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

Напряжения и деформации при сварке

Нагрев и плавление металла при сварке создают внутренние напряжения в металле и его деформацию, вызываемые следующими причинами:

- неравномерным нагревом и распределением температур по сечению и длине сварного соединения;
- литейной усадкой наплавленного металла;
- структурными изменениями металла при охлаждении.

Эти сварочные напряжения и деформации являются собственными или остаточными напряжениями и деформациями металла, так как не зависят от приложения к нему внешних сил, а появляются в результате внутренних сил, возникших от сварки. Изменение механических свойств низкоуглеродистой стали в зависимости от нагрева и диаграмма ее зависимости от напряжений показаны на рис. 1. Как видно из рис. 1, $\sigma_{\text{в}}$ сперва растет от нагрева, а с увеличением температуры резко падает, падает также $\alpha_{\text{т}}$ и модуль упругости E , растет относительное удлинение σ . На рис. 1,6 видно, что с увеличением напряжения сталь деформируется незначительно (удлиняется до 0,2 %) до предела упругости $\sigma_{\text{у}}$. При нагрузке до предела упругости сталь деформируется упруго и со снятием нагрузки восстанавливает прежние размеры и форму. Если же нагрузка будет незначительно увеличена за предел текучести $\sigma_{\text{т}}$, сталь будет удлиняться даже без увеличения нагрузки до 2 %, и эта деформация от 0,2 до 2 % будет уже не упругой, а пластической и останется при снятии нагрузки. При дальнейшем увеличении нагрузки пластическая деформация стали будет возрастать вплоть до временного сопротивления $\sigma_{\text{в}}$, после чего сталь разрушится. Деформацию стали от 0,2 до 2,0 % называют площадкой текучести.

Из приведенных графиков видно, какое большое значение для работы сварного соединения имеют неравномерная температура нагрева при сварке и возникающие при этом нагрузки. Нагрев стали при сварке резко снижает предел текучести, увеличивает удлинение, что вызывает необратимые пластические деформации и, как следствие, растягивающие и сжимающие напряжения в сварном соединении. Процесс этот идет непрерывно до окончания сварки соединения. На рис. 2 показаны характер деформаций

стального листа при нагревании и охлаждении в процессе сварки и возникающие при этом продольные напряжения параллельно оси шва. При небольшой толщине стали 3—5 мм это сопровождается короблением листа, а при большей толщине коробление из плоскости постепенно уменьшается, но продольная (укорочение) шва и прилегающего металла остается. Наряду с продольными деформациями и напряжениями возникают поперечные, вызывающие поперечное укорочение деталей и угловую деформацию.

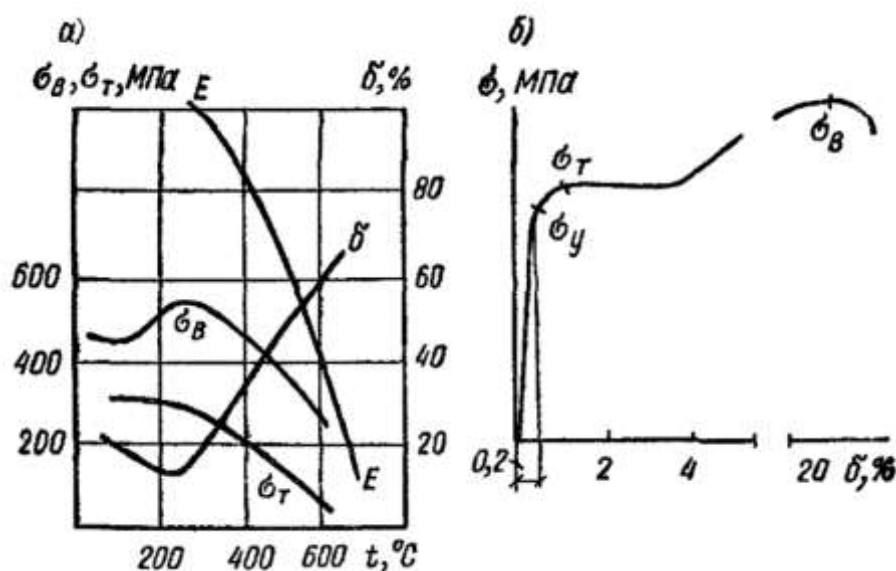


Рис. 1. Изменение механических свойств стали от температуры (а), от нагрузки (б).

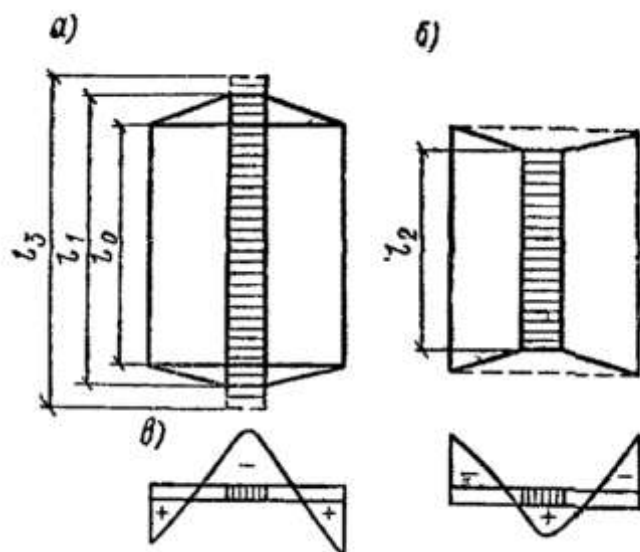


Рис. 2. Характер деформации стального листа при сварке стыкового шва: а — удлинение l_1 , вызванное нагревом при сварке; б — укорочение l_2 после остывания; в — эпюры напряжений при сварке и после охлаждения; l_0 первоначальный размер листа; l_3 — размер после нагрева.

Возникновению остаточных напряжений и деформаций способствует термическая усадка — уменьшение объема металла шва при его остывании и затвердевании. Усадка измеряется в процентах первоначального объема или линейных размеров: для низкоуглеродистой стали она составляет 2%; для алюминия 1,8%.

Значительную роль в образовании напряжений в металле играют структурные превращения, происходящие при нагреве и затем при остывании металла шва и околошовной зоны. Эти превращения у низкоуглеродистой стали происходят при

температуре выше 600°C , т.е. выше температуры предела упругости. Вследствие этого они не сопровождаются образованием напряжений, так как металл находится в пластическом состоянии и при изменении объема пластически деформируется. Возникновение напряжений при охлаждении наблюдается у легированных закаливающихся сталей, ввиду того что распад аустенита с образованием закалочных структур (мартенсита) у них происходит при более низких температурах ($200\text{—}350^{\circ}\text{C}$), когда металл находится в упругом состоянии. Превращение в мартенсит сопровождается увеличением объема; прилегающий к нему металл будет испытывать растягивающие напряжения, а участки со структурой мартенсита — сжимающие. Если сталь недостаточно пластична, в приграничных между этими участками районах могут образовываться трещины, и для предупреждения их появления потребуются дополнительные технологические меры.

Напряжения и деформации, возникающие от нагрева и остывания стального листа, наглядно можно показать при наплавке с большой скоростью валика на кромку полосы (рис. 3). На рис. 3, б видно, как деформировалась полоса непосредственно после наплавки валика еще до его остывания. Под влиянием тепла дуги и наплавки валика кромка удлинилась вместе с прилегающим металлом и заставила удлиниться и изогнуться остальную часть полосы 2, что вызвало в ней напряжения растяжения, а в полосе 1 напряжения сжатия. Эти напряжения вызовут в полосе 1 пластические деформации — после остывания она станет толше и короче первоначальных размеров. Пластические деформации в полосе 1 неизбежны, так как температура ее нагрева более 600°C , следовательно выше предела текучести. По мере охлаждения полосы 1 и валика полоса будет сокращаться, и ей в этом будет препятствовать полоса 2. В результате в полосе 2 возникнут напряжения сжатия, а в полосе 1 напряжения растяжения. На эпюре напряжений они заштрихованы. Незаштрихованная часть эпюры характеризует деформацию полосы 1 в пластическом состоянии. Общий вид полосы с наплавленным валиком на кромке показывает остаточные напряжения и деформации, вызванные сваркой. Напряжения в ней уравновешены, сумма напряжений растяжений (-) и сжатий (+) равна нулю.

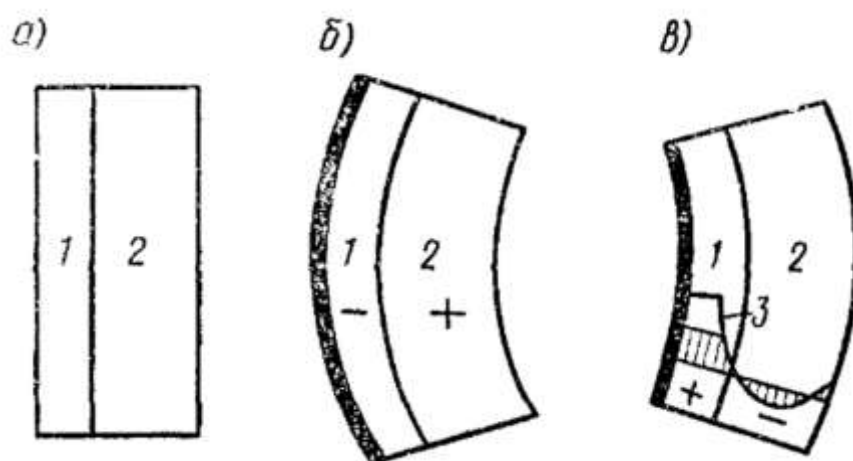


Рис. 3. Напряжение и деформации при наплавке валика на кромку полосы: а — полоса; б — полоса после наплавки валика до остывания; в — полоса после остывания с эпюрой напряжений; 1 — часть полосы, нагретая до температуры более 600°C ; 2 — остальная часть полосы; 3 — характер остаточных пластических деформаций.

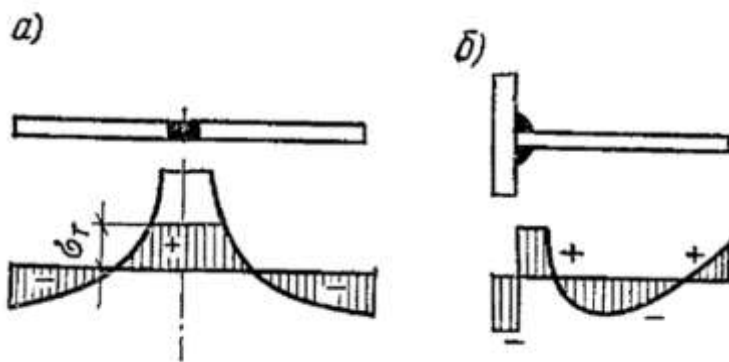


Рис. 4. Остаточные продольные напряжения при сварке двух полос (а), при сварке тавра (б).

Приведенный пример образования деформаций и напряжений при наплавке валика на кромку полосы характерен и для других конструкций. Если соединить две полосы стыковым швом (рис. 4, а), то в каждой полосе характер напряжений от сварки будет с некоторым допущением такой же, как при наплавке на ее кромку валика (рис. 3, в). Общая эпюра напряжений, приведенная на рис. 4, а, показывает, что в шве и прилегающем металле будут напряжения растяжения, равные пределу текучести, и пластические деформации растяжений, а в основном металле полос, не подвергавшемся нагреву выше $600\text{ }^{\circ}\text{C}$ (температуры предела текучести) — только напряжения сжатия. Распределение напряжений зависит от ширины полос.

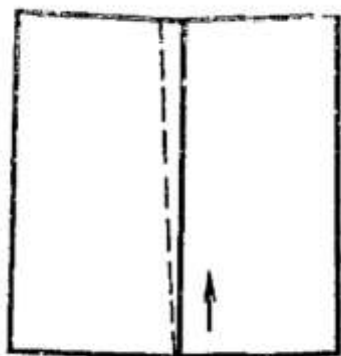


Рис. 5. Деформация стыка: из-за неправильной сварки на проход.

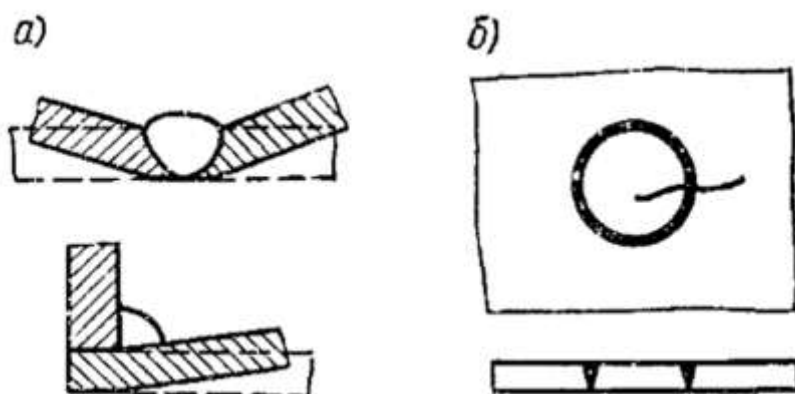


Рис. 6. Деформации и напряжения, вызванные неправильной сваркой: а - угловые деформации; б — трещина в замкнутом контуре сварки.

Деформации и напряжения при сварке тавра (рис. 4, б) по своему характеру похожи на деформации и напряжения при наплавке валика на кромку полосы. Однако, так же как у стыковых соединений, они зависят от толщины и размеров соединяемых элементов, от последовательности и режимов сварки, качества металла и других причин. На эпюре показаны продольные напряжения в тавровом соединении, вызвавшие его изгиб. Неправильная последовательность сварки также может вызвать непоправимые деформации (рис. 5). В результате сварки на проход свариваемые кромки сомкнулись и даже перекрыли одна другую. Большие угловые деформации могут быть вызваны поперечной усадкой стыкового или углового шва (рис. 6, а). Жесткое закрепление свариваемых деталей и образование замкнутого контура является причиной трещин в шве и зоне термического влияния (рис. 6, б). При сварке листовых конструкций, например резервуаров с плоскими днищами, большим дефектом являются «хлопуны» — местные вогнутости или выпуклости, достигающие иногда значительных размеров. Они появляются вследствие неправильной последовательности сварки швов, слишком большого тепловложения (чрезмерной погонной энергии) и могут быть причиной разрушения конструкции.

Меры борьбы с деформациями и напряжениями

Для борьбы с остаточными деформациями и напряжениями следует соблюдать следующие правила.

При сборке конструкций применять по возможности сборочные приспособления (стяжные планки, клинья и т.п.), обеспечивающие свободное перемещение свариваемых конструкций от усадки швов. Прихватки можно применять только для стыков деталей из тонкого металла (3—5 мм) и в нахлесточных соединениях. Следует строго соблюдать размеры притуплений, зазоров и соосность элементов.

Выполнять необходимую последовательность сварки швов; чередование слоев двухстороннего шва (рис. 7, а); чередование сварки поясных швов балок (рис. 7, б); строго выполнять последовательность и порядок сварки швов, указанные в типовой технологии или проекте производства сварочных работ.

Не допускать превышения величины тепловложения в шов (увеличения силы сварочного тока по сравнению с рекомендуемой для электродов применяемого типа и диаметра).

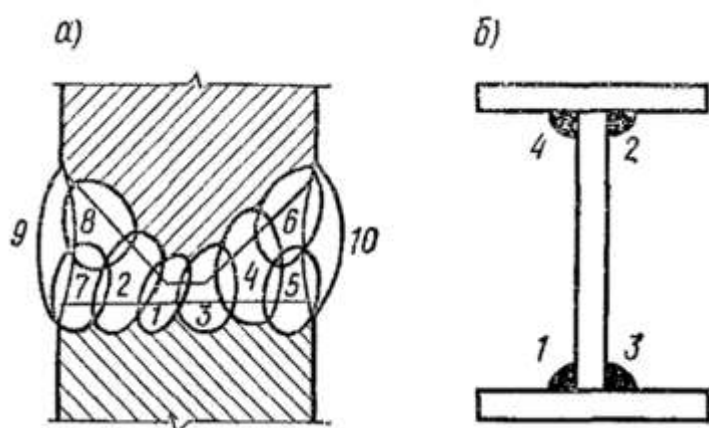


Рис. 7. Чередование швов: а — при сварке двустороннего шва; б - при сварке поясных швов балки; 1-10- последовательность швов.

Использовать жесткое закрепление деталей перед сваркой для уменьшения их деформаций (если это предусмотрено технологической запиской или инструкцией) с

помощью прихваток или приспособлений; использовать вибрацию конструкций в процессе сварки для уменьшения деформаций и напряжений.

При сварке пластических сталей и металлов использовать проковку слоев шва непосредственно за сваркой (если это предусмотрено технологической запиской).

Использовать предварительный обратный выгиб листовых деталей (стенок и полок балок, листов корпуса резервуаров и др.) для предупреждения угловой деформации (рис. 8).

При сварке листовых резервуарных конструкций (днищ и корпусов) сперва сваривать стыки между листами, а потом стыки между полосами или поясами, при обратном порядке не исключены появление трещин в местах пересечений швов, а также увеличение коробления конструкций.

В необходимых случаях применять предварительный и сопутствующий подогревы.

Применять в необходимых случаях общую или местную термическую обработку сварных соединений.

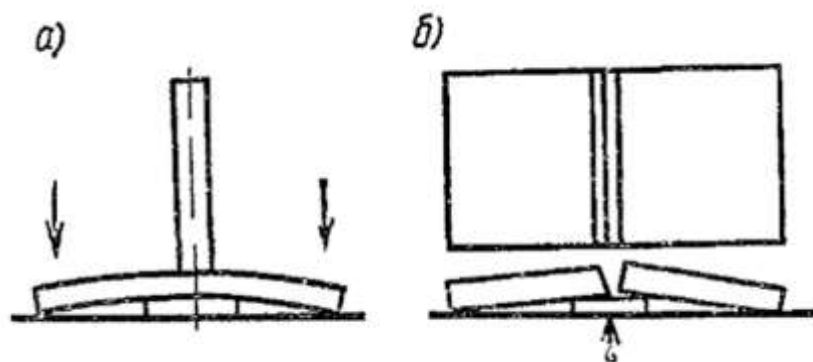


Рис. 8. Предварительный обратный выгиб для предупреждения угловой деформации: а — полки балок, б — листов резервуара.

Правка деформированных после сварки конструкций широко применяется на заводах и мастерских при недопустимом искажении формы и размеров конструкций. Различают три метода правки: механическую, термическую и термомеханическую. Механическая правка основана на образовании пластических удлинений в зоне сварных соединений, вследствие чего устраняются деформации.

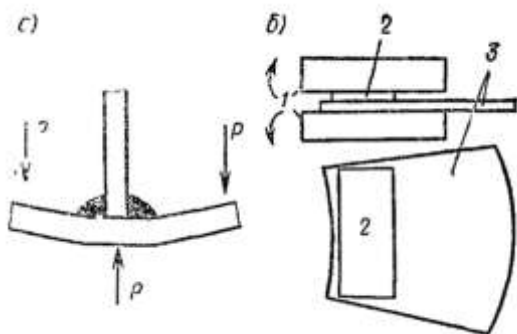


Рис. 9. Механическое исправление деформации: а — грибовидности балки; б — серповидности листа; 1 — валки вальцов; 2 — подкладной лист; 3 — исправляемый лист; Р — усилие.

Примерами механической правки могут быть: устранение «грибовидности» сварных балок, образовавшейся после сварки поясных швов (рис. 9, а), путем изгиба полков специальным приспособлением; устранение серповидного изгиба листа после термической резки одной его кромки, что вызвало деформацию, путем прокатки листа на вальцах с подкладкой полосы на поверхность листа для пластической деформации укороченной после резки зоны (рис. 9, б). Может быть много примеров механической правки с использованием проковки, осадки под прессом, изгиба и т. п. с целью вызвать деформации, противоположные сварочным.

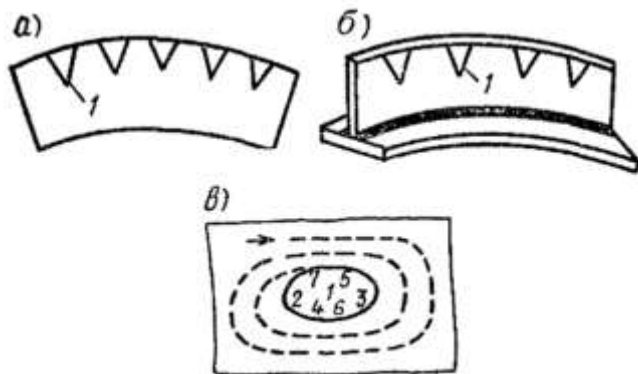


Рис. 10. Термическое исправление деформации: а — серповидность листа; б — изгиба сварного тавра; в — хлопуна.

Термическую правку производят путем местного нагрева тех зон, усадка которых устраняет остаточные сварочные деформации. Таким образом может быть устранена серповидность листа (рис. 10, а) или остаточная деформация изгиба сварного тавра (рис. 10, б).

Иногда применяют комбинированный термомеханический метод для ликвидации выпучины («хлопуна») в тонколистовой стали (рис. 10, в). Для этого нагревают до температуры 700—800 °С по окружности эту выпучину, а затем простукивают ее равномерно деревянным молотком, подложив с другой стороны плиту или какую-нибудь другую поддержку, что облегчит пластическую деформацию металла и устранение выпучины.

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какие дефекты формы возможны при сварке балок и причины их возникновения?
2. Какие знаете способы и последовательности выполнения поясных швов балок?
3. Что называется деформацией?
4. Какая разница между упругой и пластической деформацией?

Практическая работа № 5

Изучение устройства и принципа работы сварочного трансформатора

Цель работы	закрепить знания по теме «Сварочные трансформаторы»
Задание	заполнить схему, ответить на вопросы
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

Для питания сварочной дуги применяют источники постоянного и переменного тока. Источниками питания дуги переменного тока при РДС являются сварочные трансформаторы с увеличенным магнитным рассеиванием и подвижными обмотками типа ТСК, ТДМ, ТД.

Так как трансформаторы предназначены для создания устойчивой электрической дуги, они должны иметь требуемую внешнюю характеристику. Для трансформаторов ручной дуговой сварки необходима падающая внешняя характеристика. Сварочный ток регулируется изменением расстояния между обмотками. При сближении обмоток магнитный поток рассеивания уменьшается, а сварочный ток увеличивается. Минимальный сварочный ток соответствует максимальному расстоянию между обмотками.

3. Ход работы

1. Рассмотреть устройство сварочного трансформатора.
2. Рассмотреть принцип работы сварочного трансформатора.
3. Заполнить схему устройства сварочного трансформатора.
4. Сделать вывод

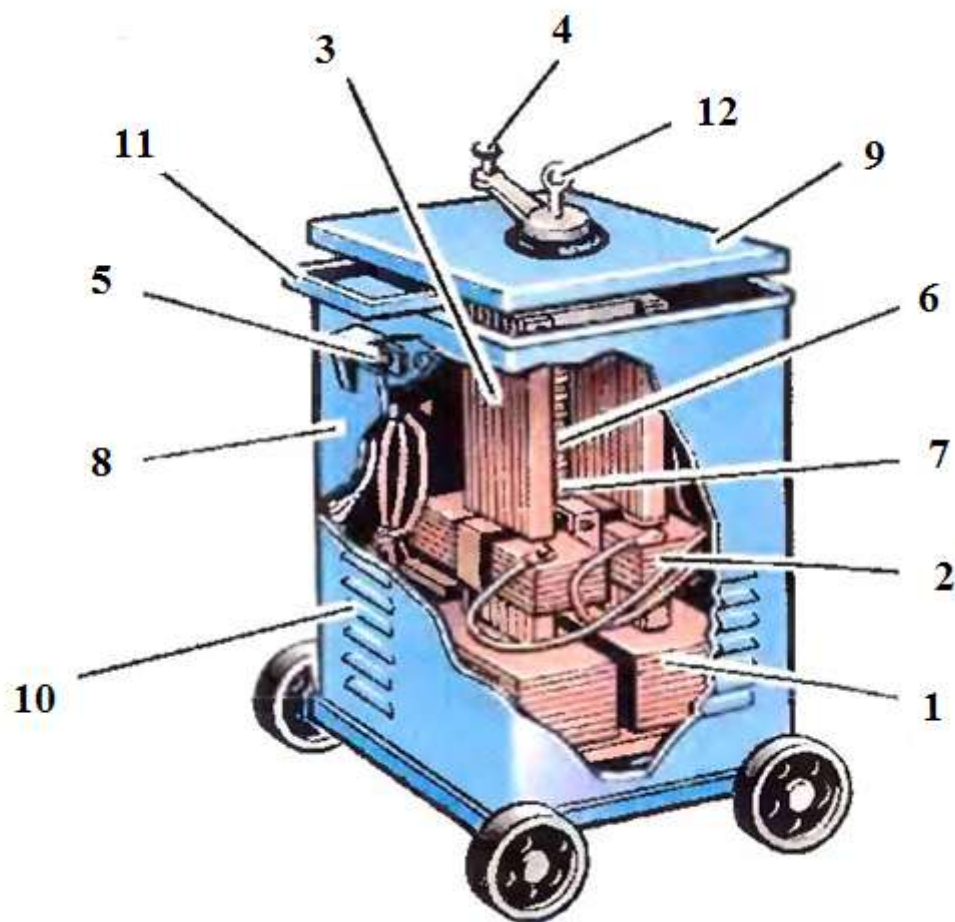
Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Кому разрешается производить монтаж, демонтаж, наблюдение за ремонтом и правильностью эксплуатации сварочного оборудования?
2. Допускается ли переключение трансформатора, когда он под напряжением?
3. Что называется сварочным трансформатором?
4. Как устроен простейший трансформатор?

5. Как практически при работе с трансформатором можно изменить силу сварочного тока?

6. Что называется вольтамперной характеристикой сварочной дуги?



Практическая работа № 6

Изучение устройства и принципа работы инверторного выпрямителя

Цель работы	закрепить знания по теме «Сварочные выпрямители»
Задание	заполнить схему, ответить на вопросы
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

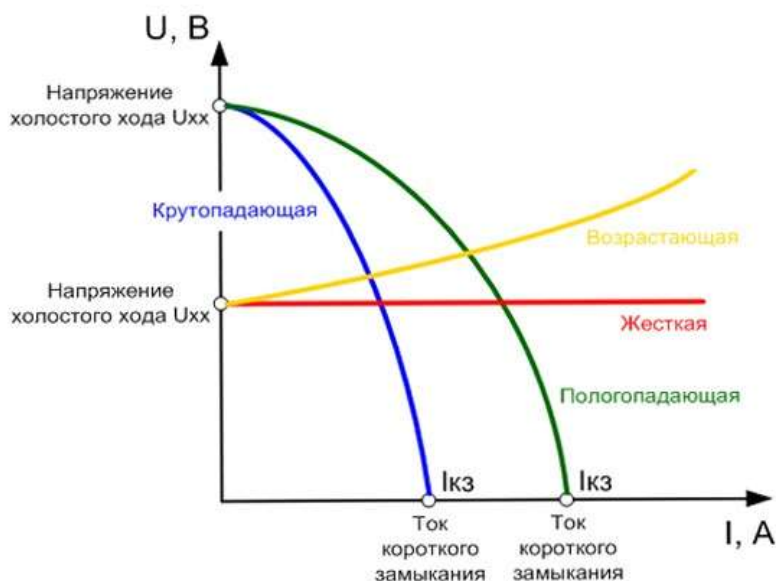
1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

Для питания сварочной дуги применяют источники постоянного и переменного тока. Источниками питания дуги постоянного тока при РДС являются сварочные выпрямители и инверторные источники питания.

Электродуговая сварка относится к виду сварки плавлением. Источником теплоты при РДС является сварочная дуга, которая горит между электродом и изделием. Устойчивое горение дуги зависит от внешней характеристики источника питания. Внешней характеристикой источника питания называется зависимость напряжения на выходных клеммах от силы сварочного тока, выраженная графически. Внешние характеристики источников питания могут быть: крутопадающими, пологопадающими, жесткими и возрастающими.



Источники питания с жесткой и возрастающей характеристикой применяют для сварки в среде защитных газов, с пологопадающей при автоматической и полуавтоматической сварке, с крутопадающей при ручной дуговой сварке.

Сварочная дуга горит устойчиво в том случае, когда напряжение дуги и источника питания будут одинаковыми.

Напряжение источника питания при сварке постоянным током равно 40-60 В. Сварочные выпрямители с крутопадающей внешней характеристикой применяются для РДС. применение постоянного тока обеспечивает высокую стабильность дуги, дает возможность производить сварку на прямой и обратной полярности, необходимой при сварке высокоуглеродистых и легированных трудносвариваемых сталей.

Сварочные выпрямители состоят из трехфазного трансформатора, блока выпрямителей, вентилятора, пускорегулирующей и защитной аппаратуры.

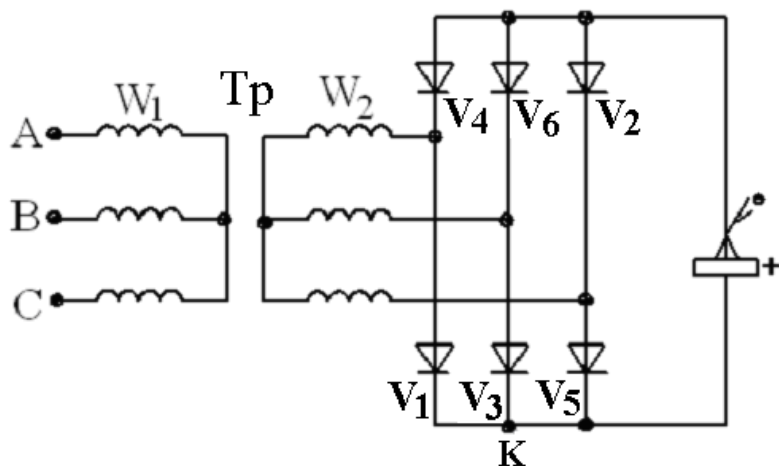


Рис. Упрощенная электрическая схема трансформатора: T_p – трансформатор понижающий; $V_1 - V_6$ – блок выпрямительных вентилей;

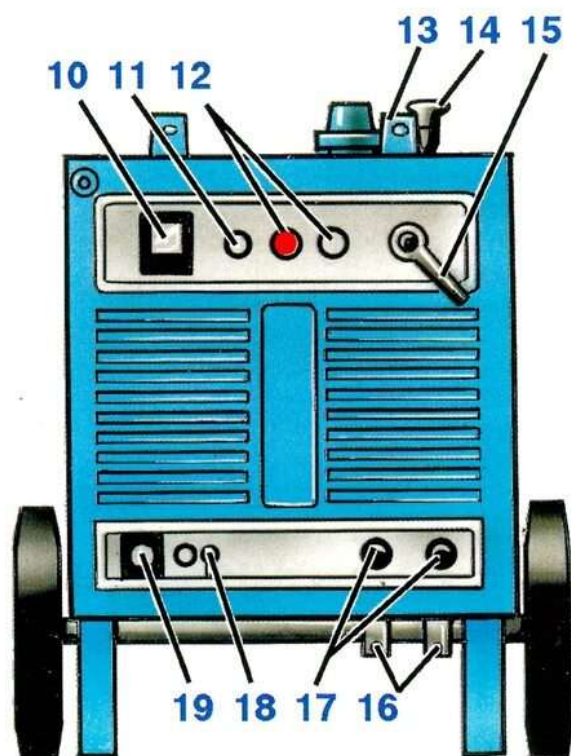
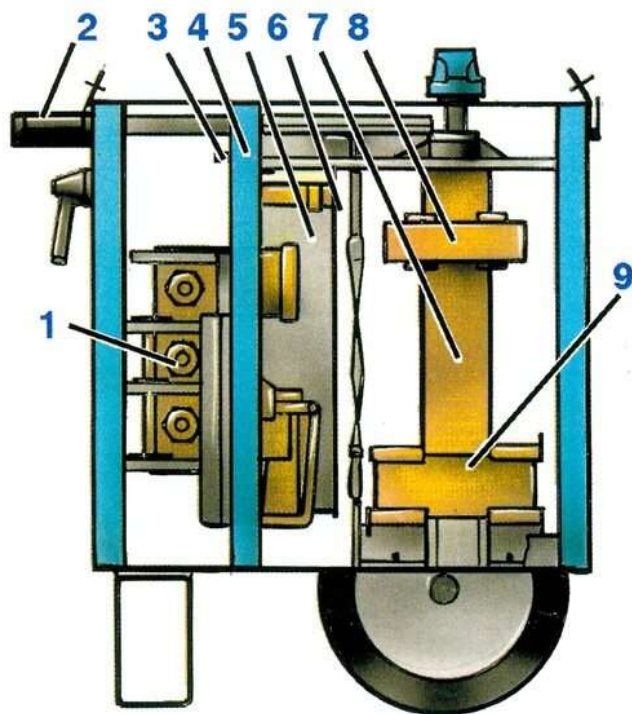
3. Ход работы

1. Ознакомиться с внешними вольтамперными характеристиками источников питания.
2. Ознакомиться с устройством и принципом работы сварочного выпрямителя.
3. Заполнить схему устройства сварочного выпрямителя.
4. Сделать вывод.

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какое различие между сварочным трансформатором и сварочным выпрямителем?
2. Какие существуют источники постоянного тока?
3. Когда применяются многопостовые сварочные выпрямители?



Практическая работа № 7
Изучение устройства и принципа работы сварочного генератора

Цель работы	закрепить знания по теме «Сварочные генераторы»
Задание	заполнить таблицу, ответить на вопросы
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

Сварочные генераторы входят в состав сварочных преобразователей и сварочных агрегатов.

Сварочный преобразователь содержит приводной трехфазный электродвигатель, сварочный электрогенератор постоянного тока и устройство регулирования сварочного тока.

Сварочный агрегат содержит приводной двигатель внутреннего сгорания, сварочный электрогенератор постоянного тока и устройство регулирования сварочного тока.

Сварочные генераторы подразделяют по конструкции на коллекторные и вентильные, а по принципу действия на генераторы с самовозбуждением и с независимым возбуждением.

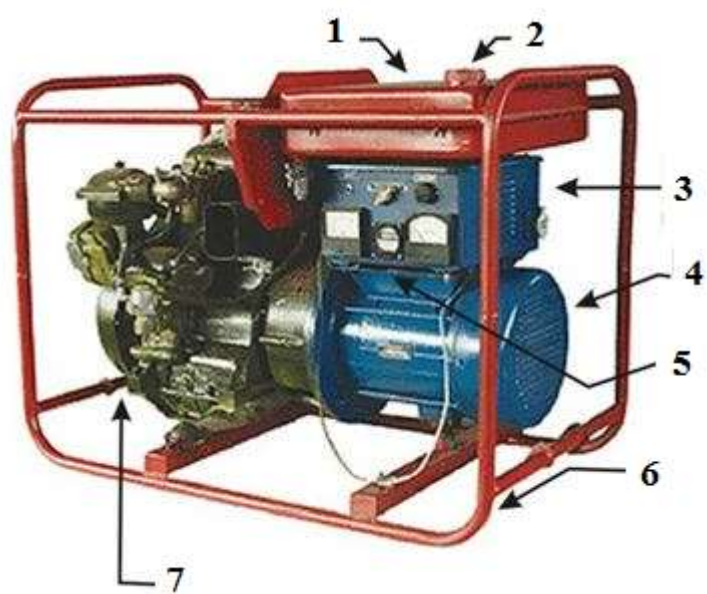
3. Ход работы

1. Ознакомиться с внешними вольтамперными характеристиками источников питания.
2. Ознакомиться с устройством и принципом работы сварочного генератора.
3. Заполнить схему устройства сварочного генератора.
4. Сделать вывод.

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Что называют внешней вольтамперной характеристикой источника питания сварочной дуги?
2. В чем заключаются преимущества выпрямителей перед трансформаторами?
3. В каких случаях рекомендуют применять постоянный ток обратной полярности?



Практическая работа № 8

Характеристика вспомогательных устройств для источников питания сварочной дуги

Цель работы	закрепить знания по теме «Вспомогательные устройства для источников питания»
Задание	описание вспомогательных устройств
Справочная литература	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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

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

2. Теоретические сведения

Балластный реостат предназначен для создания крутопадающей характеристики источника питания, ступенчатого регулирования сварочного тока и компенсации постоянной составляющей сварочного тока при работе от трансформатора. Реостат балластный - используется как дополнительное устройство. Применяется при многопостовой сварке для формирования падающей вольтамперной характеристики или в случае необходимости дополнительного более тонкого регулирования режима сварки.

Он состоит из набора нихромовых элементов и проволок, соединенных параллельно в электрическую схему и разбит на несколько секций заключенных в металлический корпус. Каждая секция включается в работу при помощи рубильника. Подбором нужного числа работающих секций, выбирается нужный режим сварки и регулируется через 5-10 А. Реостат подключается в сварочную цепь последовательно источнику сварки.

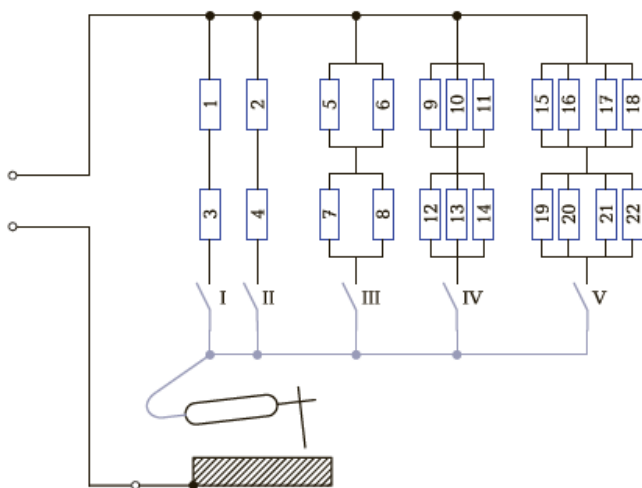


Рис. 1.29. Электрическая схема балластного реостата:
1...22 — реостаты; I...V — рубильники



3. Ход работы

1. Рассмотреть устройство и принцип работы балластного реостата.
2. Описать способ регулировки сварочного тока при помощи балластного реостата.
3. Нарисовать схему устройства балластного реостата.
4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какие внешние характеристики должны иметь источники питания, используемые для разных видов сварки?
2. Опишите систему обозначений аппаратов для дуговой сварки.



**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»**

**«Сыктывкарса вör промышленносът техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение**

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Контрольно-оценочное средство по

МДК.01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование.

Форма промежуточной аттестации: _____ Зачет

Тип контрольного задания: _____ Тестовые задания

Критерии оценки

Количество верных ответов	Отметка
90 – 100%	5
75 – 89%	4
60 – 74%	3
менее 60%	2

Составитель:

_____ П.Н. Войтенко _____ преподаватель дисциплин профессионального цикла

Выполнить тестовые задания:

Верный ответ в заданиях с выбором ответа отмечается крестиком в соответствующей ячейке, при ответах на задания с кратким ответом, определение последовательности и на соответствие используются только большие печатные буквы или цифры. При наличии исправлений ответ на данное задание не засчитывается.

Выберите правильный ответ:

Вопрос 1. Чему равна температура дуги °C

- ☐ 1500-2500
- ☒ 5000-6000
- ☐ 2500-3500
- ☐ 4000-5000

Вопрос 2. Неравномерный нагрев и распределение температур по сечению и длине сварного соединения вызывают

- ☒ напряжение
- ☐ деформация
- ☐ пластичность
- ☐ растяжение

Вопрос 3. Кто подключает к сети сварочное оборудование?

- ☐ сварщик
- ☐ мастер цеха
- ☒ электротехнический персонал

Вопрос 4. Из предложенных вариантов выберите тот, в котором приведены виды дуговой сварки

- ☒ РДС, сварка в защитных газах, сварка под флюсом
- ☐ РДС, сварка в защитных газах, контактная сварка
- ☐ РДС, сварка в защитных газах, газовая сварка
- ☐ РДС, сварка в защитных газах, термитная сварка

Вопрос 5. Укажите содержание химических элементов в сварочной проволоке марки Св-08Г2СА

- ☐ 0,08 % углерода, до 2% марганца, до 1% кремния, до 1% азота
- ☐ 0,8% углерода, до 2% марганца, до 1% кремния, до 1 % азота
- ☒ 0,08% углерода, до 2% марганца, до 1% кремния, пониженное содержание серы и фосфора
- ☐ 0,8% углерода, до 2% марганца, до 1% кремния, пониженное содержание серы и фосфора

Вопрос 6. Прихватки следует устанавливать от края детали или от отверстия на расстоянии не более

- ☐ 5 мм

- ☐ 10 мм
- ☐ 15 мм
- ☒ 20 мм

Вопрос 7. Номинальные сварочный ток и напряжение источника питания — это:

- ☐ максимальные ток и напряжение, которые может обеспечить источник
- ☒ ток и напряжение, на которые рассчитан нормально работающий источник
- ☐ напряжение и ток сети, к которой подключен источник питания

Вопрос 8. Если переключить соединение обмоток 3-х фазного трансформатора со звезды на треугольник, то сварочный ток

- ☐ уменьшится
- ☐ не изменится
- ☒ увеличится

Вопрос 9. Сварочная дуга горит устойчиво если

- ☐ напряжение дуги больше напряжения источника питания
- ☐ напряжение дуги меньше напряжения источника питания
- ☒ напряжение дуги равно напряжению источника питания

Вопрос 10. Выпрямители имеют маркировку

- ☐ ВТД
- ☐ ТД
- ☒ ВД

Вопрос 11. Источники питания для ручной дуговой сварки имеют _____ воль-амперную характеристику

- ☒ крутопадающую
- ☐ жесткую
- ☐ возрастающую

Вопрос 12. В каких местах допускается проводить сварочные работы?

- ☒ в помещениях и на открытом воздухе по согласованию с органами пожарной охраны
- ☒ в помещениях сварочных цехов
- ☐ в любых помещениях

Вопрос 13. Можно ли производить работы вне сварочного поста в помещении, в котором присутствуют люди?

- ☒ можно, оградив место работ переносными щитами
- ☐ можно с согласия руководителя работ
- ☐ нельзя

Вопрос 14. К какой группе сталей относятся сварочные проволоки марок Св-08А, Св-

08АА, Св-08ГА, Св-10ГА

- ☐ углеродистые
- ☐ легированные
- ☒ низкоуглеродистые
- ☐ низколегированные

Вопрос 15. В низколегированной электродной проволоке содержание легирующих элементов

- ☒ менее 2,5%
- ☐ более 2,5%
- ☐ менее 10%
- ☐ более 10%

Вопрос 16. В соответствии с требованиями Правил безопасной эксплуатации сварочное оборудование должно отвечать следующим требованиям:

- ☒ Оба варианта верны
- ☐ Штепсельные соединения проводов для включения в сеть переносных пультов управления сварочного оборудования должны иметь заземляющие контакты
- ☐ Сварочное оборудование передвижного типа, осуществление заземления которого представляет трудности, должно быть снабжено устройством защитного отключения

Вопрос 17. Применение электродов для сварки на постоянном токе обратной полярности условно обозначается

- ☒ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3

Вопрос 18. Изменение формы и размеров изделия под действием внешней и внутренней силы называется

- ☐ напряжением
- ☒ деформацией
- ☐ пластичностью
- ☐ растяжением

Вопрос 19. Проверка подготовки и сборки включает следующие работы:

- ☐ контроль режима сварки, контроль зоны защиты дуги, контроль величины зазора
- ☒ контроль материала, качество подготовки кромок, величина зазора, правильность разделки
- ☐ контроль материала, качество подготовки кромок, величина зазора, правильность наложения валиков в многослойных швах

Вопрос 20. Обозначение сварного соединения на чертеже состоит из:

- ☐ тип соединения, метод и способ сварки, длина или шаг, сварочный материал
- ☐ тип соединения, метод сборки и способ сварки, методы контроля
- ☒ ГОСТ, тип соединения, метод и способ сварки, катет шва, длина или шаг, особые обозначения

Установить соответствие:

Вопрос 21. Условное обозначение покрытия электродов

А	кислое
Б	основное
Р	рутиловое
Ц	целлюлозное

Вопрос 22. Условное обозначение толщины покрытия электродов

М	тонкое
С	среднее
Д	толстое
Г	особо толстое

Вопрос 23. Условное обозначение допустимых положений сварки в маркировке электродов

1	для всех положений
2	для всех положений, кроме вертикального сверху вниз
3	для нижнего, горизонтального на вертикальной плоскости
4	для нижнего

Вопрос 24. Условное обозначение легирующих элементов

Г	марганец
С	кремний
Х	хром
Н	никель
Т	титан
Ф	ванадий

Вопрос 25. Укажите соответствие цветовой маркировки газовых баллонов

углекислый газ	черный
пропан	красный
ацетилен	белый
аргон	серый
кислород	голубой



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вör промышленность техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Контрольно-оценочное средство по

МДК.01.02 Технология производства сварных конструкций.

Тип контрольного задания: _____ Практические работы

Раздел 2. Конструкторская, нормативно-техническая и производственно-технологическая документация по сварке, сборка элементов под сварку

Тема 2.1. Технологичность сварных конструкций и заготовительных операций

Тема 2.2. Технология изготовления сварных конструкций

Проверяемые результаты обучения: У 7, 3 2, 3 7 – 9, 3 17

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена самостоятельно
«Хорошо» - 4	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с незначительной помощью преподавателя
«Удовлетворительно» - 3	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно» - 2	1. работа выполнена не полностью

Составитель:

_____ преподаватель _____ дисциплин
Войтенок Павел Николаевич _____ профессионального цикла

Практическая работа № 1

Изучение типовых операций заготовительного производства

Цель работы	закрепить знания по теме «Виды заготовительных операций и оборудования»
Задание	описание технологического оборудования
Справочная литература	Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Важным этапом технологического процесса изготовления сварных конструкций является выполнение заготовительных работ, которые включают в себя раскрой (резку) полуфабриката и формообразование (посредством гибки, штамповки) деталей из полученных заготовок. При необходимости производится предварительная очистка и правка полуфабриката.

При изготовлении деталей сварных конструкций используют резку на ножницах, отрезных станках и прессах, термическую резку и т.д. формообразование осуществляется различными способами в зависимости от конструктивных особенностей деталей. Наиболее широко используются способы холодного деформирования такие, как гибка и листовая штамповка.

При изготовлении деталей сварных конструкций выполняют правку исходного проката (до его обработки) и заготовок (после вырезки), что обеспечивает высокую точность и качество последующей обработки, сборки и сварки узлов. Правку осуществляют путем пластического изгиба или растяжения материала в холодном состоянии.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с оборудованием, применяемым при выполнении операций заготовительного производства.

2. Заполнить таблицу

3. Ответить на вопросы

4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Перечислите этапы заготовительного производства.

2. Какое оборудование применяется для холодной листовой штамповки металла?

3. Какое оборудование применяется для резки металла?

Приложение 1

Оборудование для механической резки, назначение и особенности применения	
Вид оборудования	Назначение и особенности применения
<i>Ножницы</i>	
Листовые с наклонным ножом	
Высечные	
Пресс-ножницы комбинированные	
Сортовые	
Для резки уголков	
<i>Отрезные станки</i>	
С дисковыми пилами	
Труборезные	
Со шлифовальными кругами	
Оборудование для гибки, назначение и особенности применения	
Вид оборудования	Назначение и особенности применения
<i>Машины</i>	
Листогибочные трех- и четырехвалковые	
Трубогибочные	
Сортогибочные роликовые	
<i>Станки</i>	
Профилегибочные многовалковые	
<i>Прессы</i>	
Листогибочные кривошипные и гидравлические	
Оборудование для правки проката и заготовок, назначение и особенности применения	
Вид оборудования	Назначение и особенности применения
<i>Ротационные машины</i>	
Листоправильные многовалковые	
Сортоправильные многороликовые открытого типа	
<i>Прессы</i>	
Гидравлические правильно-гибочные	
Винтовые	
Гидравлические и механические горизонтальные правильно-гибочные	

Практическая работа № 2

Изучение видов термической обработки сварных конструкций

Цель работы	закрепить знания по теме «Виды термической обработки сварных конструкций и применяемое оборудование»
Задание	описание технологического оборудования
Справочная литература	Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Непосредственно после сварки металл в различных зонах сварного соединения существенно различается по структуре, уровню внутренних напряжений, механическим (прочность, твердость, пластичность и т.д.) и специальным (жаропрочность, коррозионная стойкость и т.д.) свойствам.

Значительные внутренние сварочные напряжения приводят к изменению размеров и формы сварного соединения, создают в околошовной зоне участки с измененной структурой, повышенными прочностью и твердостью и пониженной пластичностью. Появление подобных термдеформированных участков приводит к образованию трещин, разрушающих сварное соединение. Поэтому при изготовлении сварных конструкций необходимость в термической обработке возникает в тех случаях, когда сваривается металл большой толщины, используются легированные стали или требуется повысить коррозионную стойкость сварных соединений.

Термическая обработка снижает уровень остаточных сварочных напряжений примерно на 80% и вызывает процессы перекристаллизации металла сварного соединения, при которых восстанавливается структура и свойства термдеформированных участков.

3. Ход работы

1. Изучить и описать виды термической обработки при изготовлении сварных конструкций.

2. Ответить на вопросы

3. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какие правила нужно соблюдать при проектировании технологических процессов изготовления сварных конструкций?

2. Перечислите виды термической обработки

Практическая работа № 3

Изучение нормативно-технической документации на сварочные технологические процессы

Цель работы	закрепить знания по теме «Нормативно-техническая документация на сварочные технологические процессы»
Задание	описание технологического процесса
Справочная литература	Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Технологический процесс изготовления сварных конструкций состоит из отдельных технологических операций, выполняемых на различных участках производства.

Технологический процесс – это часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния заготовки или изделия. Технологический процесс может быть отнесен к изделию, его составной части или к методам обработки, формообразования и сборки.

Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая на одном рабочем месте одними инструментами на одних и тех же режимах.

Технологический процесс изготовления сварных конструкций на производстве описывается в специально разрабатываемых технологических документах – графических или текстовых документах, которые отдельно или в совокупности с другими документами определяют технологический процесс или операцию изготовления изделия в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

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).

Основной комплект документов представляет собой совокупность документов, необходимых и достаточных для выполнения процесса, без учета входимости технологических инструкций (ТИ), инструкций по охране труда (ИОТ), стандартов предприятий (СТП), карт типовых (групповых) операций перемещений, но содержащих ссылки на их обозначения.

Дополнительный комплект документов – это совокупность ТИ, ИОТ, карты типовых (групповых) операций на перемещения, СТП, ссылки на обозначения которых имеются в основном комплекте документов, необходимых и достаточных для выполнения процесса вместе с основным комплектом документов.

Полный комплект документов состоит из совокупности основного и дополнительного комплектов документов.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с видами технологической документации
2. Ответить на вопросы
3. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Что такое технологический процесс?
2. Что такое технологическая операция?
3. Что такое технологический переход?
4. Что такое единичный технологический процесс?
5. Что такое типовой технологический процесс?
6. Что такое групповой технологический процесс?
7. Какие документы относятся к документам общего назначения?
8. Из чего состоит структура кодового обозначения документов?
9. Для чего предназначена основная надпись?
10. Для чего нужен комплект временных документов технологической документации?
11. Для чего нужен комплект директивной технологической документации?

Практическая работа № 4
Изучение технологической последовательности сборки-сварки двутавровых и
коробчатых балок

Цель работы	закрепить знания по теме «Технология производства балочных конструкций»
Задание	описание технологического процесса
Справочная литература	Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Маршрутная карта (МК) является составной и неотъемлемой частью комплекта технологических документов, разрабатываемых на технологические процессы изготовления или ремонта изделий и их составных частей.

Наиболее широкое применение имеют двутавровые балки с поясными швами, соединяющими стенку с полками. Обычно такие балки собирают из трех листовых элементов. При сборке нужно обеспечить симметрию и взаимную перпендикулярность полок и стенки, прижатие их друг к другу и последующее закрепление прихватками. Для этой цели используют сборочные кондукторы с соответствующим расположением баз и прижимов по всей длине балки.

3. Ход работы

1. Заполнить маршрутную карту (МК) технологического процесса согласно индивидуальному заданию.

2. Выполнить эскизы заготовок на карте эскизов (КЭ) технологического процесса согласно индивидуальному заданию.

3. Ответить на вопросы

4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена карта эскизов технологического процесса?
2. Для чего предназначена операционная карта технологического процесса?
3. Какие параметры задаются на карте эскизов технологического процесса?
4. Какие параметры задаются на операционной карте технологического процесса?
5. Какие параметры задаются на маршрутной карте технологического процесса?

Маршрутная карта
(первый или заглавный лист)

140,5														ГОСТ 3.1103-82										Форма 1																	
По ГОСТ 3.1103-82														По ГОСТ 3.1103-82														По ГОСТ 3.1103-82													
По ГОСТ 3.1103-82																																									
По ГОСТ 3.1103-82															По ГОСТ 3.1103-82																										
1																																									
2																																									
3																																									
4																																									
5																																									
6																																									
7																																									
8																																									
9																																									
10																																									
11																																									
12																																									
13																																									
14																																									
15																																									
16																																									
17																																									
18																																									
19																																									
20																																									
21																																									
22																																									
23																																									
24																																									
25																																									
26																																									
27																																									
28																																									
29																																									
30																																									
31																																									
32																																									
33																																									
34																																									
35																																									
36																																									
37																																									
38																																									
39																																									
40																																									
41																																									
42																																									
43																																									
44																																									
45																																									
46																																									
47																																									
48																																									
49																																									
50																																									
51																																									
52																																									
53																																									
54																																									
55																																									
56																																									
57																																									
58																																									
59																																									
60																																									
61																																									
62																																									
63																																									
64																																									
65																																									
66																																									
67																																									
68																																									
69																																									
70																																									
71																																									
72																																									
73																																									
74																																									
75																																									
76																																									
77																																									
78																																									
79																																									
80																																									
81																																									
82																																									
83																																									
84																																									
85																																									
86																																									
87																																									
88																																									
89																																									
90																																									
91																																									
92																																									
93																																									
94																																									
95																																									
96																																									
97																																									
98																																									
99																																									
100																																									
101																																									
102																																									
103																																									
104																																									
105																																									
106																																									
107																																									
108																																									
109																																									
110																																									
111																																									
112																																									
113																																									
114																																									
115																																									
116																																									
117																																									
118																																									
119																																									
120																																									
121																																									
122																																									
123																																									
124																																									
125																																									
126																																									
127																																									
128																																									
129																																									
130																																									
131																																									
132																																									
133																																									
134																																									
135																																									
136																																									
137																																									
138																																									
139																																									
140																																									
141																																									
142																																									
143																																									
144																																									
145																																									
146																																									
147																																									
148																																									
149																																									
150																																									
151																																									
152																																									
153																																									
154																																									
155																																									
156																																									
157																																									
158																																									
159																																									
160																																									
161																																									
162																																									
163																																									
164																																									
165																																									
166																																									
167																																									
168																																									
169																																									
170																																									
171																																									
172																																									
173																																									
174																																									
175																																									
176																																									
177																																									
178																																									
179																																									
180																																									
181																																									
182																																									
183																																									
184																																									
185																																									
186																																									
187																																									
188																																									
189																																									
190																																									
191																																									
192																																									
193																																									
194																																									
195																																									
196																																									
197																																									
198																																									
199																																									
200																																									
201																																									
202																																									
203																																									
204																																									
205																																									
206																																									
207																																									
208																																									
209																																									
210																																									
211																																									
212																																									
213																																									
214																																									
215																																									
216																																									
217																																									
218																																									
219																																									
220																																									
221																																									
222																																									
223																																									
224																																									
225																																									
226																																									
227																																									
228																																									
229																																									
230																																									
231																																									
232																																									
233																																									
234																																									
235																																									
236																																									
237																																									
238																																									
239																																									
240																																									
241																																									
242																																									
243																																									
244																																									
245																																									
246																																									
247																																									
248																																									
249																																									
250																																									
251																																									
252																																									
253																																									
254																																									
255																																									
256																																									
257																																									
258																																									
259																																									
260																																									
261																																									
262																																									
263																																									
264																																									
265																																									
266																																									
267																																									
268																																									
269																																									
270																																									
271																																									
272																																									
273																																									
274																																									
275																																									
276																																									
277																																									
278																																									
279																																									
280																																									
281																																									
282																																									
283																																									
284																																									
285																																									
286																																									
287																																									
288																																									
289																																									
290																																									
291																																									
292																																									
293																																									
294																																									
295																																									
296																																									
297																																									
298																																									
299																																									
300																																									
301																																									
302																																									
303																																									
304																																									
305																																									
306																																									
307																																									
308																																									
309																																									
310																																									
311																																									
312																																									
313																																									
314																																									
315																																									
316																																									
317																																									
318																																									
319																																									
320																																									
321																																									
322																																									
323																																									
324																																									
325																																									
326																																									
327																																									
328																																									
329																																									
330																																									
331																																									
332																																									
333																																									
334																																									
335																																									
336																																									
337																																									
338																																									
339																																									
340																																									
341																																									
342																																									
343																																									
344																																									
345																																									
346																																									
347																																									
348																																									
349																																									
350																																									
351																																									
352																																									
353																																									
354																																									
355																																									
356																																									
357																																									
358																																									
359																																									
360																																									
361																																									
362																																									
363																																									
364																																									
365																																									
366																																									
367																																									
368																																									
369																																									
370																																									
371																																									
372																																									
373																																									
374																																									
375																																									
376																																									
377																																									
378																																									
379																																									
380																																									
381																																									
382																																									
383																																									
384																																									
385																																									
386																																									
387																																									
388																																									
389																																									
390																																									
391																																									
392																																									
393																																									
394																																									
395																																									
396																																									
397																																									
398																																									
399																																									
400																																									
401																																									
402																																									
403																																									
404																																									
405																																									
406																																									
407																																									
408																																									
409																																									
410																																									
411																																									
412																																									
413																																									
414																																									
415																																									
416																																									
417																																									
418																																									
419																																									
420																																									
421																																									
422																																									
423																																									
424																																									
425																																									
426																																									
427																																									
428																																									
429																																									
430																																									
431																																									
432																																									
433																																									
434																																									
435																																									
436																																									
437																																									
438																																									
439																																									
440																																									
441																																									
442																																									
443																																									
444																																									
445																																									
446																																									
447																																									
448																																									
449																																									
450																																									
451																																									
452																																									
453																																									
454																																									
455																																									
456																																									
457																																									
458																																									
459																																									
460																																									
461																																									
462																																									
463																																									
464																																									
465																																									
466																																									
467																																									
468																																									
469																																									
470																																									
471																																									
472																																									
473																																									
474																																									
475																																									
476																																									
477																																									
478																																									
479																																									
480																																									
481																																									
482																																									
483																																									
484																																									
485																																									
486																																									
487																																									
488																																									
489																																									
490																																									
491																																									
492																																									
493																																									
494																																									
495																																									
496																																									
497																																									
498																																									
499																																									
500																																									
501																																									
502																																									
503																																									
504																																									
505																																									
506																																									
507																																									
508																																									
509																																									
510																																									
511																																									
512																																									
513																																									
514																																									
515																																									
516																																									
517																																									
518																																									
519																																									
520																																									
521																																									
522																																									
523																																									
524																																									
525																																									
526																																									
527																																									
528																																									
529																																									
530																																									
531																																									
532																																									
533																																									
534																																									
535																																									
536																																									
537																																									
538																																									
539																																									
540																																									
541																																									
542																																									
543																																									
544																																									
545																																									
546																																									
547																																									
548																																									
549																																									
550																																									
551																																									
552																																									
553																																									
554																																									
555																																									
556																																									
557																																									
558																																									
559																																									
560																																									
561																																									
562																																									
563																																									
564																																									
565																																									
566																																									
567																																									
568																																									
569																																									
570																																									
571																																									
572																																									
573																																									
574																																									
575																																									
576																																									
577																																									
578																																									
579																																									
580																																									
581																																									
582																																									
583																																									
584																																									
585																																									
586																																									
587																																									
588																																									
589																																									
590																																									
591																																									
592																																									
593																																									
594																																									
595																																									
596																																									
597																																									
598																																									
599																																									
600																																									
601																																									
602																																									
603																																									
604																																									
605																																									
606																																									
607																																									
608																																									
609																																									
610																																									
611																																									
612																																									
613																																									
614																																									
615																																									
616																																									
617																																									
618																																									
619																																									
620																																									
621																																									
622																																									
623																																									
624																																									
625																																									
626																																									
627																																									
628																																									
629																																									
630																																									
631																																									
632																																									
633																																									
634																																									
635																																									
636																																									
637																																									
638																																									
639																																									
640																																									
641																																									
642																																									
643																																									
644																																									
645																																									
646																																									
647																																									
648																																									
649																																									
650																																									
651																																									
652																																									
653																																									
654																																									
655																																									
656																																									
657																																									
658																																									
659																																									
660																																									
661																																									
662																																									
663																																									
664																																									
665																																									
666																																									
667																																									
668																																									
669																																									
670																																									
671																																									
672																																									
673																																									
674																																									
675																																									
676																																									
677																																									
678																																									
679																																									
680																																									
681																																									
682																																									
683																																									
684																																									
685																																									
686																																									
687																																									
688																																									
689																																									
690																																									
691																																									
692																																									
693																																									
694																																									
695																																									
696																																									
697																																									
698																																									
699																																									
700																																									
701																																									
702																																									
703																																									
704																																									
705																																									
706																																									
707																																									
708																																									
709																																									
710																																									
711																																									
712																																									
713																																									
714																																									
715																																									
716																																									
717																																									
718																																									
719																																									
720																																									
721																																									
722																																									
723																																									
724																																									
725																																									
726																																									
727																																									
728																																									
729																																									
730																																									
731																																									
732																																									
733																																									
734																																									
735																																									
736																																									
737																																									
738																																									
739																																									
740																																									
741																																									
742																																									
743																																									
744																																									
745																																									
746																																									
747																																									
748																																									
749																																									
750																																									
751																																									
752																																									
753																																									
754																																									
755																																									
756																																									
757																																									
758																																									
759																																									
760																																									
761																																									
762																																									
763																																									
764																																									

Практическая работа № 5
Изучение технологической последовательности сборки-сварки рамных конструкций

Цель работы	закрепить знания по теме «Технология производства рамных конструкций»
Задание	описание технологического процесса
Справочная литература	Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Рамы представляют собой объемные пространственные конструкции, предназначенные для объединения отдельных деталей и механизмов в единый агрегат. Одно из главных требований, предъявляемых к рамам – жесткость конструкции. Поэтому входящие в состав сварной рамы балочные заготовки соединяют друг с другом либо непосредственно, либо с помощью вспомогательных элементов жесткости. Серийный выпуск рам значительных размеров имеет место в производстве транспортных конструкций (вагоны, локомотивы, автомобили). Размеры рам и их конструктивное оформление весьма разнообразны, и методы получения балочных заготовок тоже различны.

3. Ход работы

1. Заполнить маршрутную карту (МК) технологического процесса согласно индивидуальному заданию.

2. Выполнить эскизы заготовок на карте эскизов (КЭ) технологического процесса согласно индивидуальному заданию.

3. Ответить на вопросы

4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Назначение комплекта документов технологического процесса?

2. Основные формы комплекта документов технологического процесса?

3. Приведите определение, что такое маршрутный технологический процесс?

Маршрутная карта
(первый или заглавный лист)

148,5

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

ГОСТ 3.1110-82 Форма 1

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

1	2											13	14	15				
М01		Код	ЕВ	МД	ЕН	Н. расх.	КМ	Код загот.	Профиль и размеры		КД	МЗ						
М02		3	4	5	6	7	8	9	10		11	12						
А		Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции		Обозначение документа										
Б		Код, наименование оборудования						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОМД	ЕН	ОП	Кит.	Т.п.з	Т.шт.
А 03		14	15	16	17	18	19											
Б 04		20						21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
05																		
06																		
07																		
08																		
09																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		

По ГОСТ 3.1103-82

5,5

5,5

297

14 x 8,5 = 119

4,25

8,5

210

										ГОСТ 3.1105-74 Форма 5					
Исх. № подл.		Подл. и дата		Взам. исх. №		Исх. № дубл.		Подл. и дата							
Карта эскизов															
										Номер операции					
											Работ.				Лист
															Листов
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н. контр.					

Практическая работа № 6
Изучение технологической последовательности сборки-сварки решётчатых конструкций

Цель работы	закрепить знания по теме «Технология производства решетчатых конструкций»
Задание	описание технологического процесса
Справочная литература	Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

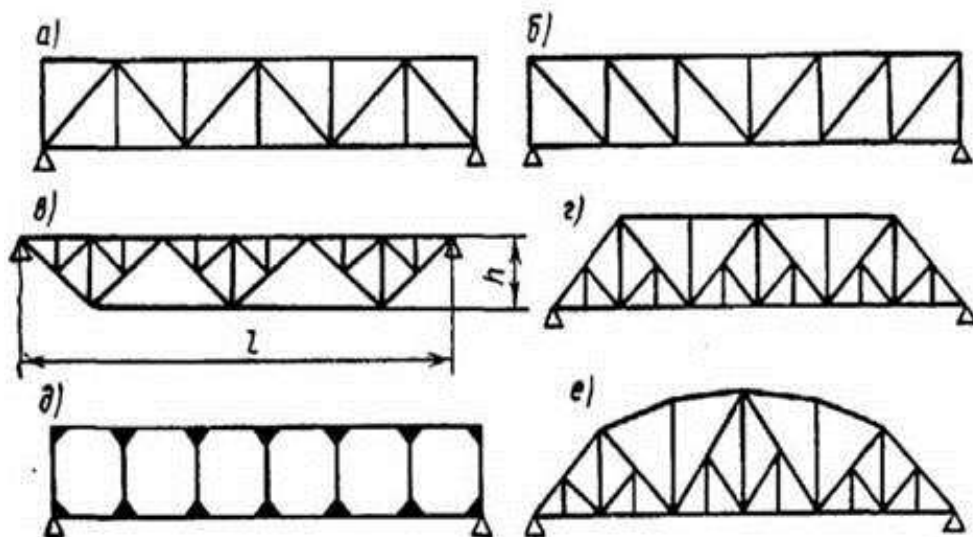
1. Перед началом работы ознакомится с

Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Решетчатые конструкции — это системы стержней, соединенных в узлах таким образом, что в основном они испытывают растяжение или сжатие. К решетчатым конструкциям относятся фермы, рамы, мачты, арматурные сетки и каркасы.

Фермы, как и балки, работают на поперечный изгиб. Конструктивные формы балок проще, однако при достаточно больших пролетах применение ферм оказывается более экономичным. Характерные схемы решеток ферм показаны на рисунке. Треугольная (а) и раскосная (б) схемы являются основными. Фермы, воспринимающие нагрузки по верхнему или нижнему поясу, с целью уменьшения длины панели изготавливают по схемам, изображенным на рис. в, г. Иногда применяют безраскосные фермы с жесткими узлами (рис. д). По очертанию поясов фермы могут быть с параллельными поясами или с поясами, образованными ломаной линией (рис. е).



По назначению фермы разделяют на стропильные и мостовые. Стропильные фермы работают при статической нагрузке. В качестве стержней используют прокатные и реже гнутые замкнутые сварные профили и трубы. Мостовые фермы работают при переменных нагрузках и нередко при низких климатических температурах, что определяет высокую чувствительность их сварных соединений к концентрации

напряжений. Поэтому в процессе проектирования и изготовления сварных мостовых пролетных строений особое внимание уделяют предотвращению и устранению концентрации напряжений в сварных соединениях и узлах.

Пространственные решетчатые конструкции башенного типа (например, радиомачты, радиобашни, буровые вышки) вследствие большой высоты подвергаются значительным ветровым нагрузкам, поэтому их изготавливают преимущественно из трубчатых элементов.



3. Ход работы

1. Заполнить маршрутную карту (МК) технологического процесса согласно индивидуальному заданию.
2. Выполнить эскизы заготовок на карте эскизов (КЭ) технологического процесса согласно индивидуальному заданию.
3. Ответить на вопросы
4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какие параметры задаются на карте эскизов технологического процесса?
2. Какие параметры задаются на операционной карте технологического процесса?
3. Приведите определение, что такое полный технологический процесс?

Маршрутная карта
(первый или заглавный лист)

148,5

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

ГОСТ 3.1110-82 Форма 1

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

По ГОСТ 3.1103-82

1	2											13	14	15					
М01		Код	ЕВ	МД	ЕН	Н. расх.	КМ	Код загот.	Профиль и размеры		КД	МЗ							
М02		3	4	5	6	7	8	9	10		11	12							
А		Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции		Обозначение документа											
Б		Код, наименование оборудования						СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОМД	ЕН	ОП	Кит.	Т.п.з	Т.шт.	
А 03		14	15	16	17	18	19												
Б 04		20							21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
05																			
06																			
07																			
08																			
09																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			

По ГОСТ 3.1103-82

5,5

5,5

297

14 x 8,5 = 119

4,25

8,5

210

										ГОСТ 3.1105-74 Форма 5					
Исх. № подл.		Подл. и дата		Взам исх. №		Исх. № дубл.		Подл. и дата							
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center; width: fit-content; margin: 0 auto;">Карта эскизов</div>															
										Номер операции					
											Работ.				Лист
															Листов
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Н. контр.					

Практическая работа № 7
**Изучение технологической последовательности сборки-сварки емкостей,
резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением**

Цель работы закрепить знания по теме «Технология изготовления емкостей, резервуаров и сварных сосудов, работающих под давлением»

Задание описание технологического процесса

Справочная литература Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

ГОСТ Р 52630–2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. ГОСТ Р 52630–2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия

2. Теоретические сведения

Резервуары и сосуды, работающие без давления. К этой группе относятся резервуары и сосуды для хранения жидкостей, газгольдеры для газа низкого давления (менее 0,7 атм). Близкими к этим конструкциям по технологическим приемам сварки являются газопроводы большого диаметра, кожухи различного рода химической аппаратуры, корпуса судов, их переборки, палубы, обшивка и пр. Изделия данного типа собирают из листов толщиной до 10—12 мм, свариваемых друг с другом в стык или в нахлестку. При монтаже таких конструкций швы приходится сваривать в разнообразных положениях: нижнем, вертикальном, горизонтальном и потолочном. От швов в этих конструкциях требуется не только прочность, но и плотность.

Сосуды, работающие под давлением. К этой категории относятся сосуды, в которых рабочее давление превышает атмосферное более чем на 0,7 атм, например резервуары для сжатых газов, химическая аппаратура, паровые котлы, цистерны для сжиженных газов и др. Качество сварных швов в таких сосудах должно быть высоким и регламентируется правилами Госгортехнадзора СССР. К сварке этих сосудов допускаются лица сдавшие специальные испытания в соответствии с правилами Госгортехнадзора и получившие удостоверение (диплом) на право сварки сосудов, работающих под давлением. Сосуды емкостью не свыше 25 л, у которых производство емкости в литрах на рабочее давление в атмосферах составляет не более 200, не подлежат действию указанных выше правил независимо от величины рабочего давления в них.

В сосудах, работающих под давлением, следует применять стыковые швы по возможности с двухсторонней сваркой или с подваркой обратной стороны. Сварка должна вестись преимущественно в нижнем положении. Сборочные отверстия в свариваемых листах не допускаются.

Днища сосудов, работающих под давлением, делают обычно выпуклыми и приваривают к обечайке стыковым швом. Продольные и поперечные швы обечаек должны быть только стыковыми. Допускаются соединения в тавр для приварки плоских днищ, трубных решеток, фланцев, штуцеров и других подобных элементов, а также двухсторонняя приварка выпуклых днищ в нахлестку к цилиндрической обечайке при толщине отбортованной части днища не свыше 16 мм.

В настоящее время большинство сосудов, работающих под давлением, выполняют с помощью автоматической сварки под флюсом, а толстостенные сосуды — автоматической электрошлаковой сварки. Эти современные способы сварки обеспечивают большую производительность и высокое качество сварных швов. Ручной дуговой сваркой выполняются только короткие швы в местах прихваток, приварки патрубков, опор, люков и др., а также иногда производится предварительная подварка корня швов, свариваемых автоматической сваркой, если эта подварка предусмотрена по технологии.

3. Ход работы

1. Ознакомиться со стандартом ГОСТ Р 52630–2012 Сосуды и аппараты стальные сварные. Общие технические условия
2. Выписать требования, предъявляемые к оборудованию, сварочным материалам, к сборке и сварке сосудов.
3. Ответить на вопросы
4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к сосудам и аппаратам, работающим под давлением?
2. Опишите назначение и разновидности трубопроводов.

Практическая работа № 8

Изучение порядка сварки и наложения слоёв шва при сварке труб различных диаметров в различных пространственных положениях

Цель работы	закрепить знания по теме «Сборка и сварка технологических и магистральных трубопроводов»
Задание	описание технологического процесса
Справочная литература	Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования
2. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

2. Теоретические сведения

Технология сварки труб предполагает следование следующим правилам:

Шов должен быть непрерывным, то есть заканчиваться в точке своего начала. Отрывы электрода от поверхности не допускается. Выполнить правило невозможно, если диаметр трубы слишком велик. В такой ситуации используется многослойная сварка.

Число слоев нужно соотносить с толщиной стенок:

- если толщина стенки 6 мм, то достаточно и двух слоев металла;
- 6-12 мм – сварка производится в три слоя;
- больше 12 мм – больше четырех слоев.

Перед тем, как сварить две трубы, их нужно зафиксировать. Прихватка упростит работу, исключит поперечные и продольные перемещения, позволит сформировать ровный и прочный шов без лишних усилий.

При соединении труб диаметром 30-80 мм вертикальным швом технология чуть отличается от нижнего расположения шва. Сначала заполняется объем 75%, затем остальное пространство.

При многослойной технологии сварки горизонтальный шов варится двумя слоями так, чтобы последующий наносился в противоположном направлении, чем предыдущий.

Точка соединения слоя нижнего не должна совпадать с такой же точкой слоя верхнего.

Замковая точка – это конец (начало) шва.

При сварке поворотных стыков оптимальный сектор поворота 60-110°. В этом диапазоне шов располагается в удобном для сварщика месте. Его длина самая максимальная, и это позволяет контролировать непрерывность шовного соединения.

При сварке неповоротных стыков если трубопровод расположен горизонтально, то варить стык между его частями надо, разделив его на две части. Сварка начинается с нижней точки (потолочной) и перемещается к верхней. Точно также сваривается и вторая половина стыка.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Провести сравнительный анализ сварки труб большого диаметром (1020 мм и более) и маленького диаметра (до 530 мм)
3. Начертить рисунки рекомендуемого порядка выполнения многослойного шва при сварке электродами с основным покрытием: $\varnothing < 200$ мм и $\varnothing > 300$ мм.
4. Начертить рисунки сварки с поворотом труб на 90°
5. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Опишите назначение и разновидности трубопроводов.



**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»**

**«Сыктывкарса вör промышленность техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение**

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

**Контрольно-оценочное средство по
МДК.01.02 Технология производства сварных конструкций.**

Форма промежуточной аттестации: _____ Дифференцированный зачет

Тип контрольного задания: _____ Тестовые задания

Критерии оценки

Количество верных ответов	Отметка
90 – 100%	5
75 – 89%	4
60 – 74%	3
менее 60%	2

Составитель:

П.Н. Войтенко

преподаватель дисциплин профессионального цикла

Выполнить тестовые задания:

Верный ответ в заданиях с выбором ответа отмечается крестиком в соответствующей ячейке, при ответах на задания с кратким ответом, определение последовательности и на соответствие используются только большие печатные буквы или цифры. При наличии исправлений ответ на данное задание не засчитывается.

Вопрос 1. Для сварки труб при неповоротном, недоступном положении применяется способ:

- ☐ в лодочку
- ☒ с козырьком
- ☐ с глубоким проваром
- ☐ погруженной дугой

Вопрос 2. Наиболее часто встречающееся сечение балок

- ☐ швеллер, уголок
- ☒ коробчатое, двутавровое
- ☐ трубчатое, листовое
- ☐ уголок, труба

Вопрос 3. К оболочковым конструкциям относятся:

- ☐ рамы
- ☐ фермы
- ☒ резервуары
- ☐ решётки

Вопрос 4. Конструкции и конструктивные элементы, работающие в основном на поперечный изгиб:

- ☒ балки
- ☐ фермы
- ☐ решётки
- ☐ резервуары

Вопрос 5. Жестко соединенные между собой балки образуют

- ☐ колонны
- ☒ рамы
- ☐ решётки
- ☐ фермы

Вопрос 6. Прихватки следует устанавливать от края детали или от отверстия на расстоянии не менее:

- ☐ 5 мм
- ☒ 10 мм

☐ 15 мм

☐ 20 мм

Вопрос 7. Метод сборки, при котором вначале собирают всю конструкцию, а затем ее сваривают:

☐ метод оптимальной сборки

☐ метод рациональной сборки

☒ метод общей сборки

☐ метод узловой сборки

Вопрос 8. Метод сборки, предусматривающий сборку и сварку отдельных узлов, из которых состоит конструкция, а затем сборку и сварку всей конструкции:

☐ метод оптимальной сборки

☐ метод рациональной сборки

☐ метод общей сборки

☒ метод узловой сборки

Вопрос 9. К решётчатым конструкциям относятся:

☐ конструкции, которые в основном испытывают переменные нагрузки

☐ балки и перекрытия

☐ ёмкости, трубы, котлы

☒ рамы и фермы

Вопрос 10. Корневой шов трубопроводов выполняют электродом диаметром:

☐ 5 мм

☐ 4 мм

☒ 3 мм

☐ 2 мм

Вопрос 11. Ширина зоны, подвергаемой зачистке, составляет не менее:

☐ 40 мм

☒ 20 мм

☐ 80 мм

☐ 60 мм

Вопрос 12. Часть конструкции, представляющая собой соединение двух или нескольких деталей при помощи сварки:

☐ позиционер

☒ сварной узел

☐ манипулятор

☐ вращатель

Вопрос 13. Описание технологического процесса оформляют на специальных бланках,

которые называют:

- ☒ технологическая карта
- ☐ технологическая ведомость
- ☐ технологическая последовательность
- ☐ технологическая инструкция

Вопрос 14. В конструкциях мостовых кранов широко используют балки

- ☐ коробчатого сечения
- ☐ круглого сечения
- ☒ двутаврового сечения
- ☐ таврового сечения

Вопрос 15. Приспособление для вращения изделия в процессе сварки при различных углах наклона оси вращения называется:

- ☒ манипулятор
- ☐ вращатель
- ☐ кантователь
- ☐ эксцентрик

Вопрос 16. Зазор между стыкуемыми элементами и притупление кромок составляет:

- ☐ от 0,3 до 0,5 мм
- ☐ от 0,5 до 1,0 мм
- ☐ от 1,0 до 1,5 мм
- ☒ от 0 до 2,0 мм

Вопрос 17. Применение электродов для сварки на постоянном токе обратной полярности условно обозначается

- ☒ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3

Вопрос 18. Изменение формы и размеров изделия под действием внешней и внутренней силы называется

- ☐ напряжением
- ☒ деформацией
- ☐ пластичностью
- ☐ растяжением

Вопрос 19. Электроды с особо толстым покрытием обозначаются буквой

- ☐ М

- ☐ С
- ☒ Г
- ☐ Д

Вопрос 20. Кто подключает к сети сварочное оборудование?

- ☐ мастер цеха
- ☐ сварщик
- ☒ электротехнический персонал

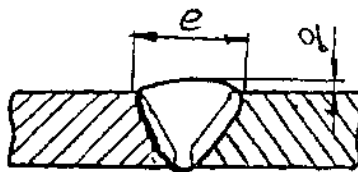
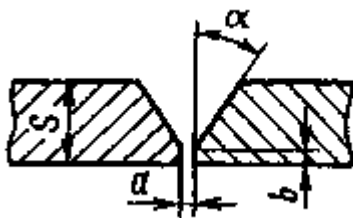
Вопрос 21. Сварной шов в ручной дуговой сварке защищается с помощью

- ☒ покрытия электрода
- ☐ флюса
- ☐ защитного газа

Вопрос 22. Укажите марки качественной углеродистой стали

- ☐ Ст3; Ст10; Ст20; ВСт3сп
- ☒ 15Г; 20Г; 15ХМ; 10Г2С, 09Г
- ☐ Ст 65; Ст70; Ст.80; 10ХГСА

Вопрос 23. Параметры стыкового соединения



α	угол скоса кромки
a	зазор
b	притупление
e	ширина сварного шва
g	высота сварного шва

Вопрос 24. Условное обозначение покрытия электродов

А	кислое
Б	основное
Р	рутиловое
Ц	целлюлозное

Вопрос 25. Подготовка пластин к сварке

1. выполнить прихватки
2. выполнить подготовку кромок
3. внимательно изучить чертеж
4. очистить пластины
5. закрепить в сборочном приспособлении

3	4	2	5	1
---	---	---	---	---



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вör промышленносът техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Контрольно-оценочное средство по

МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.

Тип контрольного задания: _____ Практические работы _____

Раздел 3. _____ Чертежи сварных металлоконструкций и сборка элементов под сварку _____

Тема 3.1. _____ Подготовительные операции перед сваркой _____

Тема 3.2. _____ Сборка конструкций под сварку _____

Проверяемые результаты обучения: _____ У 4, У 7, З 2, З 7, З 9, З 16, З 17 _____

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена самостоятельно
«Хорошо» - 4	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с незначительной помощью преподавателя
«Удовлетворительно» - 3	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно» - 2	1. работа выполнена не полностью

Составитель:

_____ Войтенко Павел Николаевич _____ преподаватель дисциплин
_____ профессионального цикла _____

Практическая работа № 1

Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений

Цель работы	закрепить знания по теме «Классификация сварных соединений и швов, типы разделки кромок под сварку»
Задание	заполнить таблицу
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

1. Перед началом работы ознакомится с

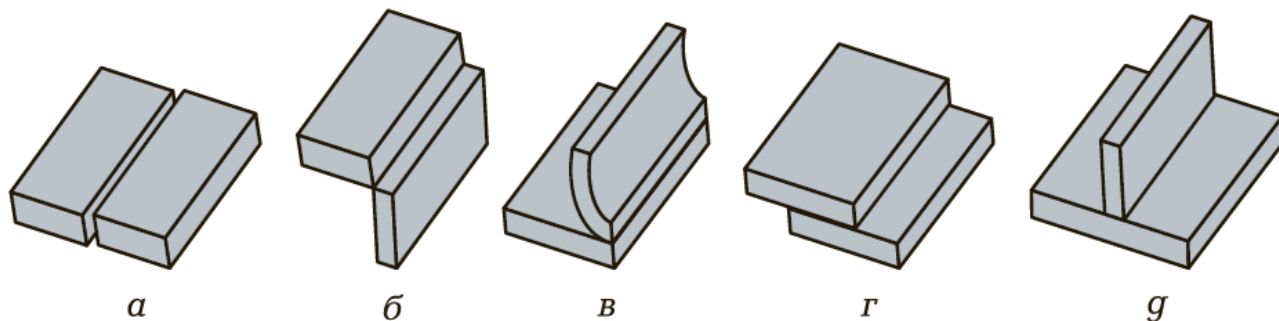
1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

2. Теоретические сведения

Сварные соединения и швы классифицируются по нескольким признакам:

Существует ряд типов сварных швов в зависимости от вида соединения:



Основные виды соединений: а) стыковое, б) угловое, в) торцевое, г) нахлесточное, д) тавровое.

Стыковое соединение представляет собой соединение двух листов или труб их торцевыми поверхностями. Данное соединение является самым распространенным, благодаря меньшему расходу металла и времени на сварку.

Стыковое соединение может быть, в зависимости от расположения шва:

- Односторонним
- Двусторонним

По подготовке соединения под сварку, в зависимости от толщины свариваемых изделий:

- Без скоса кромок
- Со скосом кромок

Тавровое соединение представляет собой два листа, когда между ними образуется соединение в виде буквы «Т». Как и в случае со стыковыми соединениями, в зависимости от толщины металла выполняется сварка с одной или с обеих сторон, с разделкой или без.

Соединение внахлест рекомендуется применять при сварке листов толщиной до 10 мм, причем сваривать листы требуется с обеих сторон. Делается это из-за того, чтобы не было возможности попадания влаги между ними. Так как сварочных швов при этом соединении два, то соответственно увеличивается и время на сварку и расходуемые сварочные материалы.

Угловым сварочным соединением называют тип соединения двух металлических листов, расположенных друг к другу под прямым или другим углом. Данные соединения также могут быть со скосом кромок или без, в зависимости от толщин. Иногда угловое соединение проваривается и изнутри.

Торцевое соединение выполняется в местах совмещения кромок деталей по их торцу.

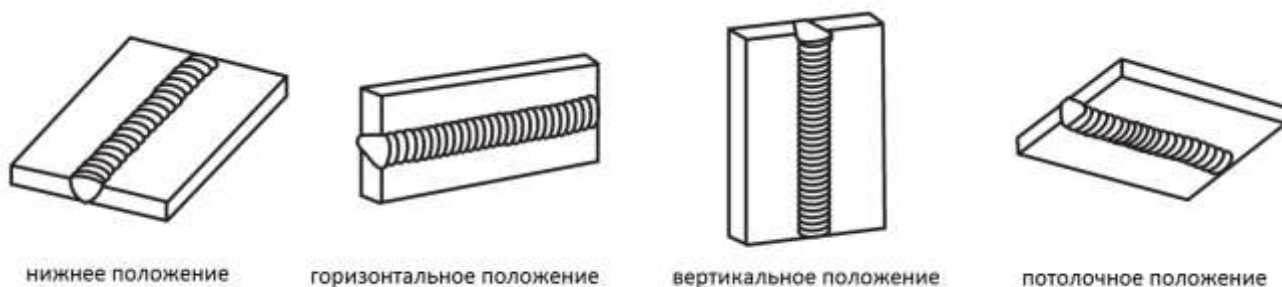
Сварные соединения и швы также классифицируют по другим признакам.

Типы соединений по степени выпуклости:

- нормальные
- выпуклые
- вогнутые

Выпуклость шва зависит как от применяемых сварочных материалов, так и режимов сварки. Например, при длинной дуге шов получается пологим и широким, и, наоборот, при сварке на короткой дуге шов получается более узким и выпуклым. Так же на степень выпуклости влияет скорость сварки и ширина разделки кромок.

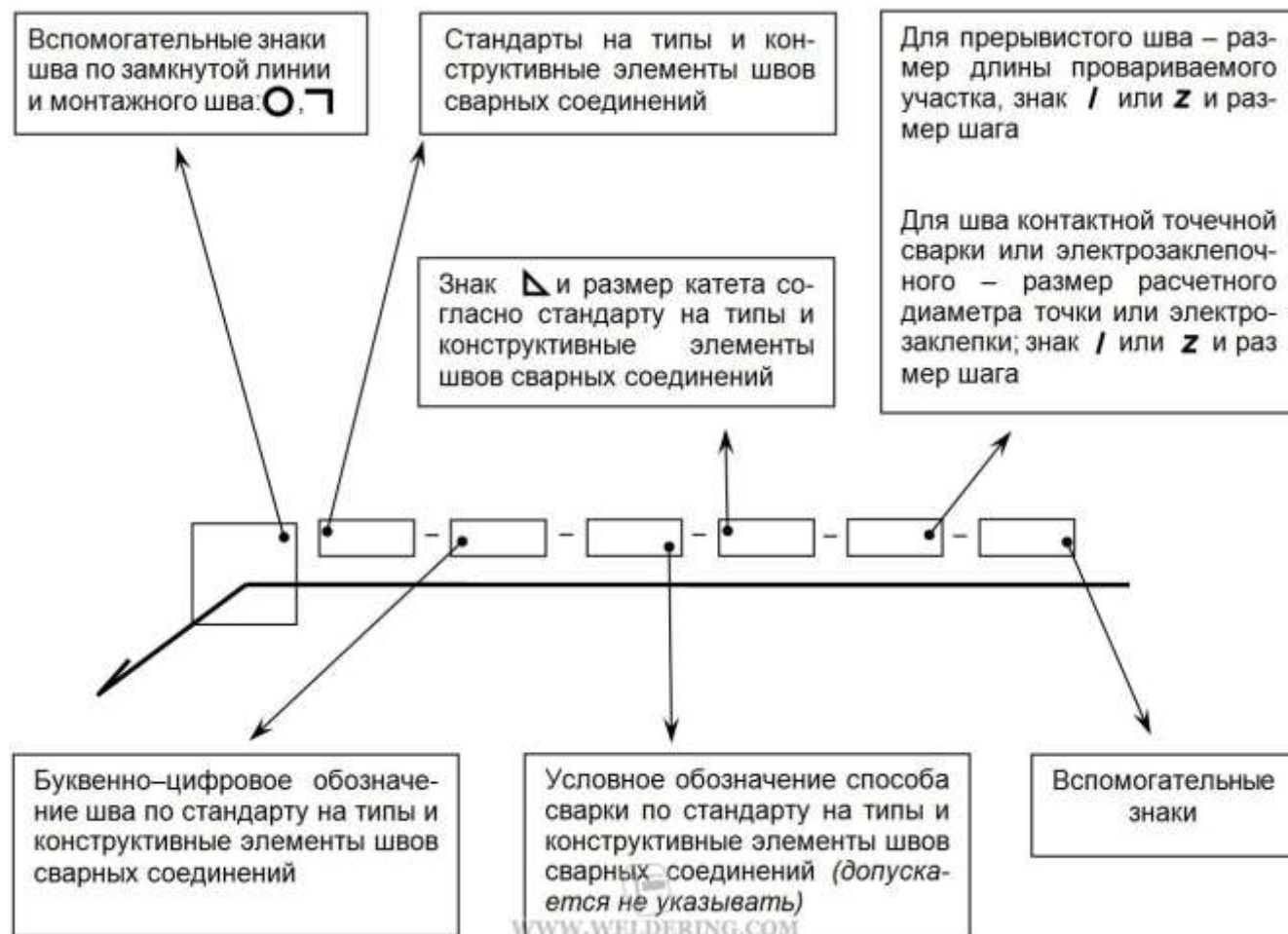
Типы соединений по положению в пространстве:



Наиболее оптимальным для сварки является нижнее положение шва. Поэтому при проектировании изделия и составлении технологии сварочного процесса следует это учитывать. Сварка в нижнем положении способствует высокой производительности, является наиболее простым процессом с получением качественного сварного шва.

Горизонтальное и вертикальное положение сварного соединения требует от сварщика повышенной квалификации, а потолочное является наиболее трудоемким и не безопасным.

Обозначение сварных соединений на чертеже:



Вспомогательные знаки:

Знак	Значение знака	Расположение знака	
		с лицевой стороны	с оборотной стороны
	Выпуклость шва снять		
	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу		
	Шов по незамкнутой линии (знак применяют, если расположение шва ясно из чертежа)		
	Шов по замкнутой линии (диаметр знака – 3...5 мм)		
	Шов выполнить при монтаже изделия, т.е. при установке его на месте применения		
	Шов прерывистый или точечный с цепным расположением (угол наклона линии $\approx 60^\circ$)		
	Шов прерывистый или точечный с шахматным расположением		

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

2. Заполнить таблицу «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений».

3. Ответить на вопросы

4. Сделать вывод

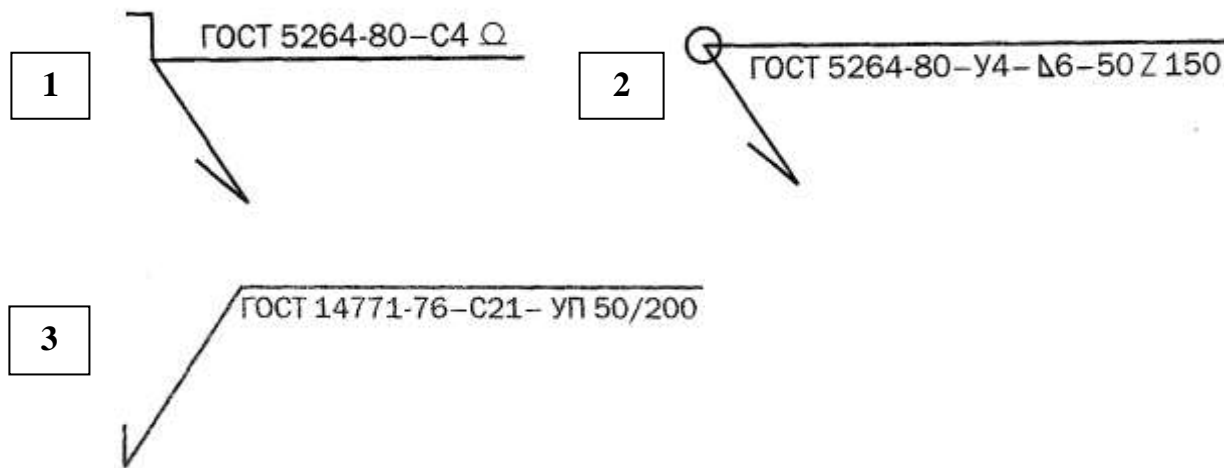
Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Как классифицируются сварные швы по форме поверхности?

2. Какие конструктивные элементы характеризуют форму разделки кромок?

Задание:



№ п/п	Вид сварки	Тип соединения	Конструктивные элементы		

Практическая работа № 2

Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений, выполненных ручной дуговой сваркой

Цель работы	закрепить знания по теме «Обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика»
Задание	заполнить таблицу
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

1. Перед началом работы ознакомится с

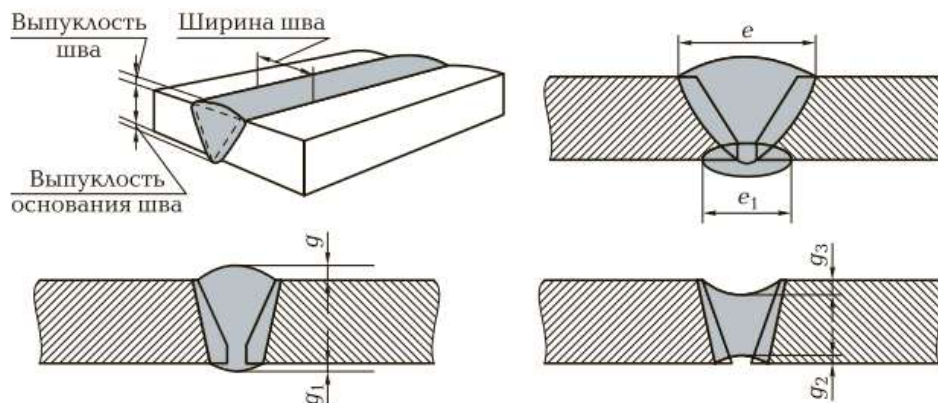
1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования
2. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

2. Теоретические сведения

Конструктивные элементы и размеры сварных соединений зависят от типа соединения, толщины свариваемого металла, способа и режима сварки.

Стыковой сварной шов с разделкой кромок характеризуется формой разделки. В тех участках, где стыкуемые кромки имеют разную толщину, толщиной сварного шва будет меньшая из толщин.

Наплавленный металл, выступающий над поверхностью свариваемых деталей, называется выпуклостью шва. Выпуклость сварного шва определяется расстоянием между плоскостью, проходящей через видимые линии границы сварного шва с основным металлом, и поверхностью сварного шва, измеренным в месте наибольшей выпуклости. Избыточная выпуклость является фактором, уменьшающим эксплуатационную прочность сварного шва.



Конструктивные элементы стыкового сварного шва:

e, e_1 – ширина шва; g, g_1 – выпуклость шва; g_2, g_3 – вогнутость шва

Вогнутость углового и стыкового сварного шва или корня шва стыкового соединения приведет к уменьшению высоты шва и получению шва с уменьшенным сечением. Вогнутость сварного шва определяется расстоянием между плоскостью, проходящей через видимые линии границы шва с основным металлом, и поверхностью шва, измеренным в месте наибольшей вогнутости.

Ширина стыкового сварного шва не должна превышать допустимые пределы, указанные в соответствующих ГОСТах. Ширина шва ориентировочно на 6 мм шире разделки с лицевой стороны соединения.

Размеры угловых швов обычно задаются через катет углового шва. Катет углового шва — кратчайшее расстояние от поверхности одной из свариваемых частей до границы углового шва на поверхности второй свариваемой части.

При сварке с глубоким проплавлением размер угловых швов определяют через расчетную высоту углового шва. Расчетная высота углового шва — это длина перпендикуляра, опущенного из точки максимального проплавления в месте сопряжения свариваемых частей на гипотенузу наибольшего вписанного во внешнюю часть углового шва прямоугольного треугольника.

В некоторых случаях за основу параметров углового шва принимают толщину углового шва. Толщина углового шва — это наибольшее расстояние от поверхности углового шва до точки максимального проплавления основного металла.

В стыковых соединениях основными критериями являются высота шва и провар. Провар — это сплошная металлическая связь между свариваемыми поверхностями основного металла, слоями и валиками сварного шва. Корень шва — это часть сварного шва, наиболее удаленная от его лицевой поверхности.

При большой толщине свариваемого металла для улучшения провара применяют скос кромок. Скос кромок — это прямолинейный наклонный срез кромок, подлежащей сварке.

Наклон среза кромок определяется углом скоса кромок. Угол скоса кромок — это острый угол между плоскостью скоса кромок и плоскостью торца.

Для уменьшения вероятности прожога корня шва применяют разделку с притуплением кромок. Притупление кромок — это нескошенная часть торца кромок, подлежащей сварке.

Для улучшения провара корня шва сборку свариваемых деталей производят с зазором. Зазор — это кратчайшее расстояние между кромками собранных для сварки деталей.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

2. Заполнить таблицу «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений».

3. Ответить на вопросы

4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какие разновидности сварных швов существуют?
2. Какую роль выполняет зазор при сборке под сварку?

Задание:

1. Внимательно прочитайте материал по теме «Классификация сварных соединений и швов, типы разделки кромок под сварку».
2. Заполните таблицу «Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».

№ п/п	Обозначение сварного соединения	Описание сварного соединения
1	C2	
2	C15	
3	C17	
4	У6	
5	У8	
6	Т6	
7	Т9	
8	Н1	

Практическая работа № 3

Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение швов сварных соединений, выполненных дуговой сваркой в защитном газе

Цель работы	закрепить знания по теме «Обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика»
Задание	заполнить таблицу
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования
2. ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

2. Теоретические сведения

1. Настоящий стандарт устанавливает основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений из сталей, а также сплавов на железоникелевой и никелевой основах, выполняемых дуговой сваркой в защитном газе.

Стандарт не устанавливает основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений стальных трубопроводов по ГОСТ 16037-80.

2. В стандарте приняты следующие обозначения способов сварки:

ИН - в инертных газах, неплавящимся электродом без присадочного металла;

ИНп - в инертных газах неплавящимся электродом с присадочным металлом;

ИП - в инертных газах и их смесях с углекислым газом и кислородом плавящимся электродом;

УП - в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Заполнить таблицу «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений».
3. Ответить на вопросы
4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Что такое сварной шов?

2. Как подразделяются сварные швы по отношению к направлению действующих усилий?

Задание:

1. Внимательно прочитайте материал по теме «Классификация сварных соединений и швов, типы разделки кромок под сварку».

2. Заполните таблицу «Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры».

№ п/п	Обозначение сварного соединения	Описание сварного соединения
1	C7	
2	C12	
3	C25	
4	У4	
5	У9	
6	Т3	
7	Т8	
8	Н2	

Практическая работа № 4

Изучение нормативной документации, регламентирующей обозначение сварных соединений стальных трубопроводов

Цель работы	закрепить знания по теме «Обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика»
Задание	заполнить таблицу
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования
2. ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

2. Теоретические сведения

Трубопроводы представляют собой устройства для транспортирования жидких, газообразных и сыпучих веществ при различных давлениях и температурах. Трубопроводы должны обладать надежностью, безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью и стойкостью против коррозии.

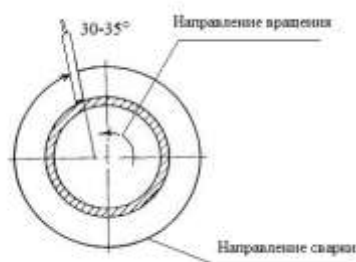
К технологическим относятся трубопроводы промышленных предприятий, по которым транспортируется сырье, полуфабрикаты, готовая продукция, материалы, обеспечивающие ведение технологического процесса и эксплуатацию оборудования (пар, вода, топливо), отработанные и промежуточные продукты, а также отходы производства.

Ручная дуговая сварка труб выполняется при помощи нескольких методов:

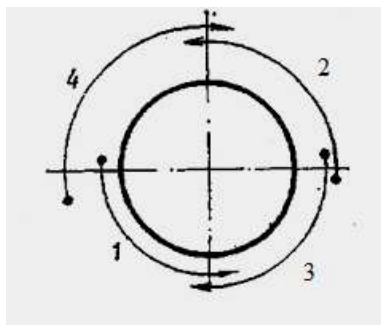
- поворотного стыка;
- неповоротного стыка

Поворотный стык сваривают двумя способами.

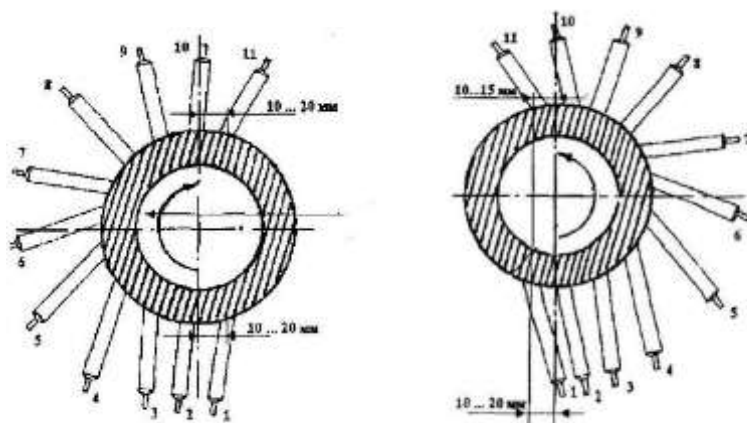
При первом способе трубу поворачивают непрерывно так, чтобы сварной шов всегда находился в нижнем положении.



При втором способе труба поворачивается после сварки каждого участка, при этом соблюдается равномерность распределения участков крест на крест.



Неповоротный стык выполняется за два приема. Периметр стыка условно делится вертикальной осевой линией на два участка, каждый из которых имеет три характерных положения: Каждый участок сваривается с потолочного положения. Сварка ведется только короткой дугой. Оканчивают шов в нижнем положении.



Сварку каждого из участков начинают со смещением на 10-20 мм от вертикальной осевой. Участок перекрытия швов – «замковое» соединение – зависит от диаметра трубы и может быть от 20 до 40 мм. Чем больше диаметр трубы, тем длиннее «замок». Начальный участок шва выполняют в потолочном положении «углом назад» (поз. 1,2). При переходе на вертикальное положение (поз. 3-7) сварка ведется «углом вперед». По достижении позиции 8 электрод ориентируют под прямым углом, а, перейдя в нижнее положение, сварку вновь ведут «углом назад».

Перед сваркой второго участка нужно зачистить начальный и конечный участки шва с плавным переходом к зазору или к предыдущему валику. Сварку второго участка следует выполнять так же, как и первого.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Заполнить таблицу «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений».
3. Ответить на вопросы
4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Опишите назначение и разновидности трубопроводов.

№ п/п	Обозначение сварного соединения	Описание сварного соединения
1	C2	
2	C10	
3	C19	
4	Y8	
5	Y15	
6	Y17	
7	Y19	
8	H4	

Практическая работа № 5

Чтение сборочных чертежей. Описание размеров и формы шва на чертеже

Цель работы	закрепить знания по теме «Обозначения сварных швов на чертежах, чтение чертежей и технологической документации сварщика»
Задание	заполнить таблицу
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. ГОСТ 2.312-72 Единая система конструкторской документации. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений

2. Теоретические сведения

Документ ЕСКД ГОСТ 2.312 — 72 устанавливает условные изображения и обозначения швов сварных соединений в конструкторских документах изделий всех отраслей промышленности, а также в строительной документации, в которой не использованы изображения и обозначения, применяемые в строительстве.

По ГОСТ 2.312 — 72 швы сварных соединений, независимо от способа сварки, условно изображают:

- видимый — сплошной основной линией;
- невидимый — штриховой линией;
- видимую одиночную сварную точку независимо от способа сварки — знаком «+», который выполняют сплошными линиями;
- невидимые одиночные точки не изображают.

От изображения шва или одиночной точки проводится линия-выноска, заканчивающаяся односторонней стрелкой. Линия-выноска обычно проводится от видимого шва, при необходимости — от невидимой стороны шва.

На изображениях сечения многопроходного шва контуры отдельных проходов обозначаются прописными буквами русского алфавита. Шов, размеры конструктивных элементов которого стандартами не установлены (нестандартный шов), изображается с указанием размеров конструктивных элементов, необходимых для выполнения шва по данному чертежу. Границы шва на чертежах изображают сплошными основными линиями, а конструктивные элементы кромок в границах шва — сплошными тонкими линиями.

Условное обозначение шва наносят:

- на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва с лицевой стороны;

- под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва с оборотной стороны.

Обозначения шероховатости механически обработанной поверхности шва наносятся на полке или под полкой линии-выноски после условного обозначения шва, или указываются в таблице швов, или приводятся в технических требованиях чертежа, например: «Параметр шероховатости поверхности сварных швов...». Если для шва сварного соединения установлен контрольный комплекс или категория контроля шва, то их обозначение обычно помещается под линией-выноской. При наличии на чертеже одинаковых швов обозначение может наноситься у одного из изображений, от изображений остальных одинаковых швов проводятся линии-выноски с полками. Всем одинаковым швам присваивают одинаковый номер, который наносят:

- на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва;
- на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с лицевой стороны;
- под полкой линии-выноски, проведенной от изображения шва, не имеющего обозначения, с оборотной стороны.

Число одинаковых швов может быть указано на линии-выноске, имеющей полку с нанесенным обозначением шва.

Швы считают одинаковыми, если:

- одинаковы их типы и размеры конструктивных элементов в поперечном сечении;
- к различным характеристикам разных швов предъявляются одни и те же требования.

Если все швы на чертеже одинаковы и изображены с одной стороны (лицевой или обратной), то нумерация одинаковых швов может отсутствовать.

Швы, не имеющие обозначения, отмечают линиями-выносками без полок.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

2. Заполнить таблицу «Условные изображения и обозначения швов сварных соединений».

3. Ответить на вопросы

4. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Какими буквами обозначаются основные виды сварных соединений?

2. Как подразделяются сварные швы по отношению к направлению действующих усилий?

Практическая работа № 6

Универсальные сборочно-сварочные приспособления (УСП)

Цель работы	закрепить знания по теме «Сборочно-сварочные приспособления: назначение, классификация, требования к ним, основные элементы»
Задание	заполнить таблицу, письменно ответить на вопросы
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Применение универсальных сборочных приспособлений (УСПС) в условиях единичного и мелкосерийного производства помогают повысить производительность труда и улучшить качество сборки изделий под сварку. Позволяет это выполнить УСПС собираемые из нормализованных и стандартных элементов.

Применение универсально-сборочных приспособлений для сборочно-сварочных работ в единичном и мелкосерийном производстве позволяет:

- сократить сроки технологической подготовки производства новых изделий в 20 раз;
- повысить оснащенность сборочно-сварочных работ до уровня серийного производства;
- повысить производительность труда при сборке на 40...50%; - значительно повысить качество изделий;
- сократить объем разметочных работ.

В зависимости от габаритов собираемых изделий и жесткости комплекты элементов УСПС выпускают с пазами 8, 12, 16 мм. По назначению детали и узлы комплектов УСПС (рис. 1) разделяют на следующие группы:

- *Базовые детали*: базовые плиты, балки, базовые кольца и их секции, полосы и угольники, являющиеся основаниями, на которых размещаются все остальные элементы композиции;
- *Корпусные детали*: подкладки и опоры с крестообразными пазами для установки и закрепления деталей между собой, на базовых деталях и регулировки расположения фиксаторов, которые составляют каркас приспособления;

- *Фиксирующие элементы*: призмы, центры, домкраты, синусные и поворотные опоры, регулирующие упоры и др., а также прижимы, струбцины, распорки, стяжки, планки для закрепления деталей;
- *Установочные детали*: прямоугольные и переходные шпонки;
- *Крепежные детали*: болты, шпильки, шайбы, гайки и др.
- *Прижимы*: струбцины, распорки, стяжки, быстросменные шайбы и др.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Ответить на вопросы
3. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы:

1. Какие функции выполняют сборочно-сварочные приспособления?
2. Перечислите виды установочных приспособлений.
3. Перечислите виды закрепляющих приспособлений.
4. Назовите основные виды прижимов.
5. Из чего состоит струбцина?
6. Техника сборки конструкция в сборочно-сварочном приспособлении.
7. Техника безопасности при сборке конструкций в сборочно-сварочном приспособлении

Практическая работа № 7

Сборка коробчатой конструкции

Цель работы закрепить знания по теме «Виды и способы сборки деталей под сварку: полная сборка изделия; поочередное присоединение деталей; предварительная сборка узлов»

Задание заполнить таблицу, письменно ответить на вопросы

Справочная литература Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Балки — это конструктивные элементы, работающие в основном на поперечный изгиб. Балки, жестко соединенные между собой, образуют рамные конструкции.

Типы поперечных сечений и размеры сварных балок весьма разнообразны. Для нагрузок, прикладываемых в вертикальной плоскости, чаще всего используют балки с двутавровым сечением. Для нагрузок, действующих в вертикальной и горизонтальной плоскостях, а также при действии крутящего момента целесообразно использовать балки с коробчатым сечением.

Обычно сварной двутавр состоит из трех основных листовых элементов: стенки и двух полок (поясов), но также он может иметь вертикальные и горизонтальные ребра жесткости. При больших размерах стенка и пояса двутавровой балки могут быть составными. Такие балки нашли применение при сооружении пролетных строений автодорожных мостов. Устойчивость вертикальной стенки балки обеспечивается вертикальными и горизонтальными ребрами жесткости, а сечение изменяется за счет изменения ширины и толщины поясов.

Балки с коробчатым сечением широко используют в конструкциях мостовых кранов. Обычно вдоль балки располагают поперечные диафрагмы, которые приваривают к сжатому верхнему поясу и боковым стенкам. Сварные элементы с коробчатым сечением используют также в качестве стержней ферм крупных мостовых пролетных строений. В конструкциях ферм авто- и железнодорожных мостов применяют унифицированные сварные коробчатые элементы шириной 526 мм, высотой 450; 600; 800 мм и длиной до 17 м. В отличие от балок эти элементы диафрагм не имеют.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

2. Ответить на вопросы

3. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы:

1. Каковы принципы классификации сварных конструкций?
2. Какие виды сварных соединений применяют при изготовлении сварных конструкций?
3. Какова последовательность выполнения сборочно-сварочных операций при изготовлении балок коробчатого сечения?

Практическая работа № 8

Сборка решетчатой конструкции

Цель работы	закрепить знания по теме «Виды и способы сборки деталей под сварку: полная сборка изделия; поочередное присоединение деталей; предварительная сборка узлов»
Задание	заполнить таблицу, письменно ответить на вопросы
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

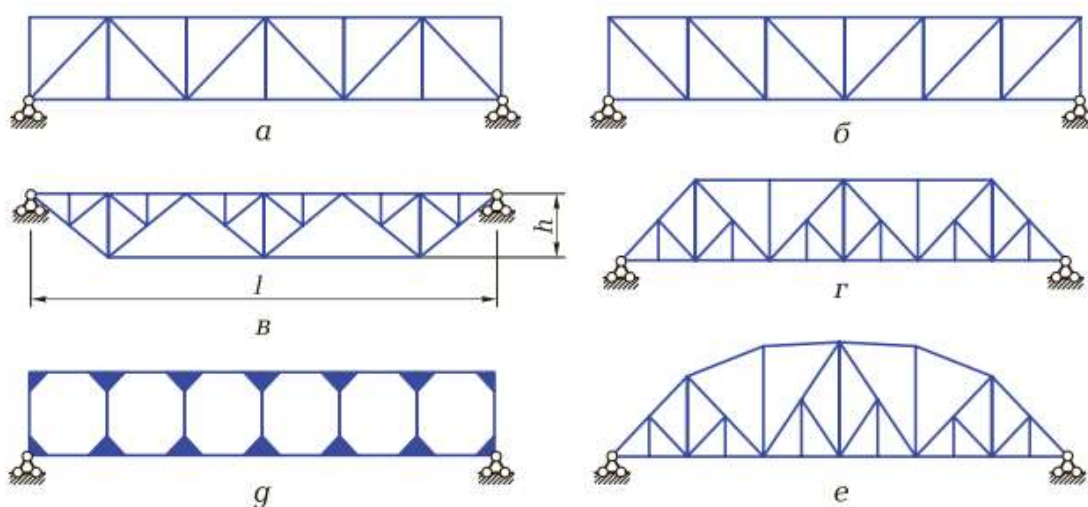
2. Теоретические сведения

Решетчатые конструкции — это системы стержней, соединенных в узлах таким образом, что в основном они испытывают растяжение или сжатие. К решетчатым конструкциям относятся фермы, рамы, мачты, арматурные сетки и каркасы.

Рамы представляют собой объемные пространственные конструкции, предназначенные для объединения отдельных деталей и механизмов в единый агрегат. Одно из главных требований, предъявляемых к рамам, — жесткость конструкции, поэтому входящие в состав сварной рамы балочные заготовки соединяют друг с другом либо непосредственно, либо с помощью вспомогательных элементов жесткости.

Фермы, как и балки, работают на поперечный изгиб. Конструктивные формы балок проще, однако при достаточно больших пролетах применение ферм оказывается более экономичным.

Характерные схемы решеток ферм показаны на рисунке.



Треугольная (а) и раскосная (б) схемы являются основными. Фермы, воспринимающие нагрузки по верхнему или нижнему поясу, с целью уменьшения длины панели изготавливают по схемам, изображенным на рис. в, г. Иногда применяют безраскосные фермы с жесткими узлами (рис. д). По очертанию поясов фермы могут быть с параллельными поясами или с поясами, образованными ломаной линией (рис. е).

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями
2. Ответить на вопросы
3. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы:

1. Какие различают типы сварных конструкций?
2. Каковы приемы сборки и сварки плоских ферм в условиях мелкосерийного производства?
3. Какую оснастку для сборки и сварки габаритных элементов пространственных решетчатых конструкций используют в условиях завода?

Практическая работа № 9

Сборка рамной конструкции

Цель работы	закрепить знания по теме «Виды и способы сборки деталей под сварку: полная сборка изделия; поочередное присоединение деталей; предварительная сборка узлов»
Задание	заполнить таблицу, письменно ответить на вопросы
Справочная литература	Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

1. Перед началом работы ознакомится с

1. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования

2. Теоретические сведения

Рамы представляют собой объемную пространственную конструкцию, предназначенную для объединения отдельных деталей и механизмов в единый агрегат. Одно из главных требований, предъявляемых к рамам - жесткость конструкции. Поэтому входящие в состав сварной рамы балочные заготовки соединяют друг с другом либо непосредственно, либо с помощью вспомогательных элементов жесткости. Размеры рам и их конструктивное оформление весьма разнообразны, различны и методы получения балочных заготовок.

В тяжелом машиностроении рамы клеток мощных прокатных станов собирают и сваривают из балочных заготовок в виде массивных стальных отливок.

В рамах тележек железнодорожного подвижного состава нередко наиболее сложные элементы выполняют в виде стальной отливки с относительно тонкими стенками. Рамы тележек испытывают многократное воздействие динамических нагрузок. Конструктивное оформление и технология сборки и сварки должны обеспечивать в этих условиях минимальную концентрацию напряжений.

Механизация серийного производства рамных конструкций в поточных линиях обеспечивается использованием специальной сборочно-сварочной оснастки.

В серийном производстве рамных конструкций в зависимости от числа изделий одного типоразмера сборочная и сварочная оснастка может быть либо переналаживаемой, либо специализированной. Серийное производство мостовых кранов предусматривает широкую номенклатуру типоразмеров при небольшом числе каждого изделия.

3. Ход работы

1. Ознакомиться с теоретическими сведениями

2. Ответить на вопросы

3. Сделать вывод

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы:

1. В чем характерные особенности оснастки, используемой при сборке и сварке рамных конструкций?
2. В чем характерные особенности изготовления рамы тележек прокатных станов?
3. В чем характерные особенности изготовления рамы тележек железнодорожного подвижного состава?



**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»**

**«Сыктывкарса вör промышленность техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение**

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Контрольно-оценочное средство по

МДК.01.03 Подготовительные и сборочные операции перед сваркой.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет

Тип контрольного задания:

Тестовые задания

Критерии оценки

Количество верных ответов	Отметка
90 – 100%	5
75 – 89%	4
60 – 74%	3
менее 60%	2

Составитель:

П.Н. Войтенок

преподаватель дисциплин профессионального цикла

Сыктывкар

2020

Выполнить тестовые задания:

Верный ответ в заданиях с выбором ответа отмечается крестиком в соответствующей ячейке, при ответах на задания с кратким ответом, определение последовательности и на соответствие используются только большие печатные буквы или цифры. При наличии исправлений ответ на данное задание не засчитывается.

Выберите правильный ответ:

Вопрос 1. Прихватки следует устанавливать от края детали или от отверстия на расстоянии не менее:

- ☐ 5 мм
- ☒ 10 мм
- ☐ 15 мм
- ☐ 20 мм

Вопрос 2. Корневой шов трубопроводов выполняют электродом диаметром:

- ☐ 5 мм
- ☐ 4 мм
- ☒ 3 мм
- ☐ 2 мм

Вопрос 3. Ширина зоны, подвергаемой зачистке, составляет не менее:

- ☐ 40 мм
- ☒ 20 мм
- ☐ 80 мм
- ☐ 60 мм

Вопрос 4. Описание технологического процесса оформляют на специальных бланках, которые называют:

- ☒ технологическая карта
- ☐ технологическая ведомость
- ☐ технологическая последовательность
- ☐ технологическая инструкция

Вопрос 5. Зазор между стыкуемыми элементами и притупление кромок составляет:

- ☐ от 0,3 до 0,5 мм
- ☐ от 0,5 до 1,0 мм
- ☐ от 1,0 до 1,5 мм
- ☒ от 0 до 2,0 мм

Вопрос 6. Применение электродов для сварки на постоянном токе обратной полярности условно обозначается

- ☒ 0
- ☐ 1

-
- ☐ 2
- ☐ 3

Вопрос 8. Существуют виды разметки:

- ☐ прямая и угловая
- ☒ плоскостная и пространственная
- ☐ базовая и параллельная
- ☐ круговая и квадратная

Вопрос 9. Инструменты и приспособления, применяемые при правке:

- ☐ параллельные тиски, стуловые тиски, струбицы
- ☐ натяжка, обжимка, поддержка, чекан
- ☒ правильная плита, рихтовальная бабка, киянка, молоток, гладилка
- ☐ кернер, шабер, зенкер, киянка, гладилка

Вопрос 10. Инструмент, применяемый при плоскостной разметке:

- ☐ напильник, надфиль, рашпиль
- ☐ сверло, зенкер, зенковка, цековка
- ☒ чертилка, молоток, прямоугольник, кернер
- ☐ труборез, слесарная ножовка, ножницы

Вопрос 11. Инструментом для резки металла является:

- ☐ зубило, крейцмейсель, канавочник
- ☒ слесарная ножовка, ручные ножницы, труборез
- ☐ гладилка, киянка, кувалда
- ☐ развертка, цековка, зенковка

Вопрос 12. Типы насечек напильников:

- ☐ треугольная, квадратная, овальная
- ☐ линейная, параллельная, перпендикулярная
- ☐ протяжная, ударная, строганная
- ☒ одинарная, двойная перекрестная, рашпильная

Вопрос 13. Инструмент, применяемый при пространственной разметке:

- ☒ масштабная линейка, угольник, рейсмус
- ☐ микрометр, индикатор, резьбовой шаблон
- ☐ чертилка, прямоугольник, разметочный циркуль
- ☐ киянка, гладилка, кувалда

Вопрос 14. При опиливании применяются инструменты:

- ☐ плоскогубцы, круглогубцы, кусачки
-

- ☒ напильники, надфили, рашпили
- ☐ шабер плоский, зубило, киянка
- ☐ молоток с круглым бойком, молоток с квадратным бойком

Вопрос 15. Материал, используемый для изготовления надфилей:

- ☐ У13А
- ☒ У8А
- ☐ 20Х
- ☐ сталь 45

Вопрос 16. Электроды с особо толстым покрытием обозначаются буквой

- ☐ М
- ☐ С
- ☒ Г
- ☐ Д

Вопрос 17. Кто подключает к сети сварочное оборудование?

- ☐ мастер цеха
- ☐ сварщик
- ☒ электротехнический персонал

Вопрос 18. Укажите марки качественной углеродистой стали

- ☐ Ст3; Ст10; Ст20; ВСт3сп
- ☒ 15Г; 20Г; 15ХМ; 10Г2С, 09Г
- ☐ Ст 65; Ст70; Ст.80; 10ХГСА

Закончить определение:

Вопрос 19. Технологический процесс получения неразъёмных соединений посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместном воздействии этих факторов называется _____

Вопрос 20. Операция по нанесению на поверхность заготовки линий (рисок), определяющих контуры изготавливаемой детали, являющаяся частью некоторых технологических операций называется _____

Вопрос 21. Операция по снятию с заготовки слоя материала, а также разделение металла (листового, полосового, профильного) на части режущими инструментами (зубилом, крейцмейселем или канавочником при помощи молотка) называется _____

Вопрос 22. Операция по выпрямлению изогнутого или покоробленного металла, которой можно подвергать только пластичные материалы, называется _____

Вопрос 23. Операция, в результате которой заготовка принимает требуемую форму (конфигурацию) и размеры за счёт растяжения наружных слоев металла и сжатия внутренних, называется _____

Вопрос 24. Технологическая операция, связанная с разделением материалов на части с помощью режущего инструмента, называется _____

Вопрос 25. Операция по удалению с поверхности заготовки слоя материала при помощи режущего инструмента – _____, целью которой является придание заготовке заданных формы и размеров, а также обеспечение заданной шероховатости поверхности, называется _____

Вопрос 26. Мощный стабильный электрический разряд в ионизированной атмосфере газов и паров металлов называется _____


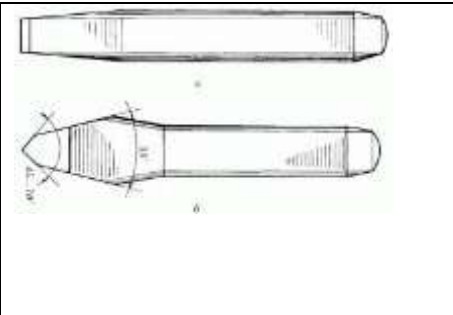
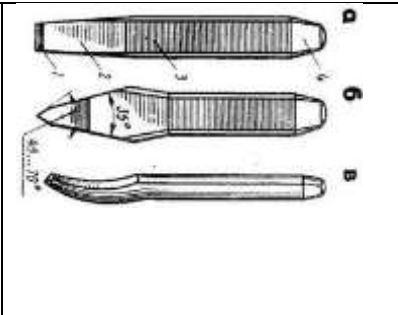
Установить соответствие:

Вопрос 27. Инструмент для разметки

1. Кернер	А) - применяется для нанесения углублений на предварительно размеченных линиях, чтобы риски были отчетливо видны и не стирались в процессе обработки детали
2. Штангенциркуль разметочный	Б) - применяют для установки громоздких и тяжелых заготовок
3. Рейсмас	В) - предназначен для точной разметки прямых линий и центров
4. Домкрат	Г) - предназначен для пространственной разметки и служит для нанесения параллельных, вертикальных и горизонтальных линий

1.	А
2.	В
3.	Г
4.	Б

Вопрос 28. Инструмент для рубки металла

		
1	2	3

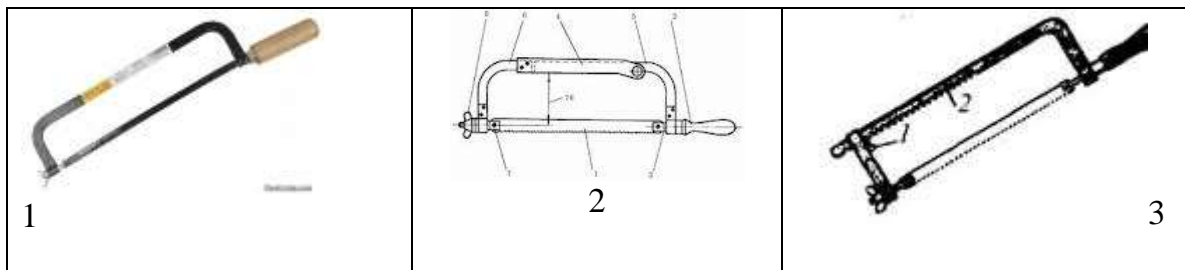
1	Зубило
2	Крейцмейсель
3	Канавочник

Вопрос 29. Инструмент для резки металла



1	ручные ножницы
2	электрические ножницы
3	стусловые ножницы

Вопрос 30. Инструмент для резки металла



1	ножовка цельная
2	ножовка раздвижная
3	ножовка с передвижным держателем

Вопрос 31. Назначение напильника и его форма:

1. Для распиливания круглых и овальных отверстий	А. квадратные
2. Для опилования плоских и выпуклых широких поверхностей	Б. круглые
3. Для распиливания прямоугольных проемов и пазов	В. ромбические
4. Для опилования зубьев зубчатых колес, звёздочек	Г. плоские

1.	Б
2.	Г
3.	А
4.	В

Установить правильную последовательность:

Вопрос 32. Подготовка металла к разметке:

1. изучить чертеж размечаемой детали
2. определить базовую поверхность
3. очистить заготовку от пыли
4. подготовить поверхность к окрашиванию

1	3	2	4
---	---	---	---

Вопрос 33. Выполнение рубки полосового металла в тисках:

1. закрепить заготовку в тисках
2. разметить заготовку
3. обрубить заготовку
4. изучить чертеж

4	2	1	3
---	---	---	---

Вопрос 34. Заточка зубила:

1. выбрать угол заточки
2. опустить защитный экран
3. проверить угол заточки по шаблону
4. включить заточный станок
5. заточить зубило

1	2	4	5	3
---	---	---	---	---

Вопрос 35. Разметка окружности:

1. проверить наличие и исправность инструмента
2. начертить центр окружности
3. подготовить поверхности металла к разметке
4. удалить остатки металла после разметки
5. разметить окружность

1	3	2	5	4
---	---	---	---	---



Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»

«Сыктывкарса вör промышленносът техникум»
уджикасö велöдан канму учреждение

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Контрольно-оценочное средство по

МДК.01.04 Контроль качества сварных соединений.

Тип контрольного задания: _____ Практические работы

Раздел 4. Дефекты сварных швов, контроль сварных соединений

Тема 4.2. Контроль качества сварных соединений

Проверяемые результаты обучения: У 4, У 7, З 2, З 7, З 9, З 16, З 17

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена самостоятельно
«Хорошо» - 4	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с незначительной помощью преподавателя
«Удовлетворительно» - 3	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно» - 2	1. работа выполнена не полностью

Составитель:

Войтенок Павел Николаевич

преподаватель дисциплин
профессионального цикла

Сыктывкар
2020

Практическая работа № 1

Визуально-измерительный контроль сварных соединений и швов

Цель работы	изучить методику визуально-измерительного контроля согласно РД 03-606-03; ознакомиться с инструментами и принадлежностями для контроля
Задание	Провести контроль качества предложенного изделия внешним осмотром и измерениями
Справочная литература	Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений : практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 96 с. Инструкция по визуальному и измерительному контролю РД 03-606-03

1. Перед испытаниями образцов изучить методические указания по выполнению практической работы, пройти инструктаж по охране труда.

2. Теоретические сведения

РД 03-606-03 устанавливает порядок проведения визуального и измерительного контроля (ВИК) сварных соединений, наплавов и основного материала объектов, подконтрольных Ростехнадзору.

РД 03-606-03 обязателен для организаций, которые осуществляют деятельность по визуальному и измерительному контролю (ВИК) при строительстве, изготовлении, эксплуатации, монтаже, реконструкции, техническом диагностировании, ремонте, экспертизе промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах.

В РД 03-606-03 приведены определения различных дефектов и их иллюстрации, методики использования средств неразрушающего контроля для измерения конкретных дефектов.

РД 03-606-03 устанавливает требования:

- к контролю на конкретных стадиях (входной контроль, изготовление, подготовка к сборке и т. д.);
- к квалификации персонала, проводящего ВИК;
- к средствам НК (неразрушающего контроля);
- непосредственно к выполнению ВИК (подготовке мест контроля, подготовке к контролю, порядку ВИК на разных стадиях контроля и т. д.);
- к методам и средствам контроля для измерения конкретных параметров;
- к оценке результатов контроля;

- к процедурам продления, расширения и прекращения действия аттестации;
- к регистрации результатов контроля;
- к требованиям безопасности.

3. Порядок выполнения

1. Изучить комплектацию набора для визуально-измерительного контроля.
2. Определить назначение измерительных инструментов для контроля качества сварных соединений и металла (штангенциркуля, универсального шаблона сварщика УШС-3, набора щупов, набора радиусов, угольников и др. инструментов).
3. Изучить возможности УШС-3 по паспорту завода-изготовителя, произвести несколько измерений для тренировки
4. Изучить содержание инструкции по визуальному и измерительному контролю.

Ответить на вопросы по методике ВИК. Подготовиться к беседе по методике ВИК

5. Изучить содержание технологической карты по ВИК

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Каковы требования устанавливает РД 03-606-03 на стадии входного контроля?
2. Каковы требования устанавливает РД 03-606-03 при подготовке к контролю?
3. На каких стадиях производства сварных конструкций применяется ВИК?
4. Какие требования к персоналу, производящему ВИК?
5. Какой порядок выполнения ВИК готовых сварных изделий?
6. Какие инструменты применяются для измерительного контроля?

Практическая работа № 2

Ультразвуковой метод контроля

Цель работы	познакомиться с устройством, техническими характеристиками и работой ультразвукового дефектоскопа УД2-140
Задание	Изучить устройство, технические характеристики и принцип работы ультразвукового дефектоскопа
Справочная литература	Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений : практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 96 с. ГОСТ 14782-86. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

1. Перед началом работы ознакомится с

1. ГОСТ 14782-86. Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые.

2. Заводская инструкция ультразвукового дефектоскопа УД2-140

2. Теоретические сведения

УД2-140 является дефектоскопом общего назначения и предназначен для:

- Обнаружения дефектов;
- Измерения координат дефектов;
- Измерения амплитуд сигналов от дефектов;
- Измерения скорости распространения продольных и поперечных УЗК в различных материалах;
- Накопления и сохранения результатов контроля с целью последующей их перезаписи в компьютер.

Диапазон толщин контролируемого материала (по стали) от 1 до 3000 мм.

Дефектоскоп реализует эхо-метод, теневой и зеркально-теневой методы контроля.

Методы УЗК.

Методы отражения: Эхо-импульсный. Основан на регистрации эхо-сигнала, отраженного от дефекта, имеет наибольшую чувствительность к выявлению внутренних дефектов, высокую точность к выявлению координат дефектов. К недостаткам метода следует отнести низкую помехоустойчивость к наружным отражателям, резкую зависимость амплитуды сигнала от ориентации дефекта. Этим методом контролируют более 95% всех сварных соединений толщиной 4 мм и более. Эхо-зеркальный. Наиболее достоверен при обнаружении плоскостных вертикально ориентированных дефектов. Одно из преимуществ метода - возможность оценки формы дефектов размером 3 мм и более. Метод нашел широкое применение при контроле толстостенных изделий.

Методы прохождения: Теневой. Можно применять только при двустороннем доступе к изделию, контролировать сварные швы ограниченного сечения небольшой толщины. Этим методом уверенно обнаруживаются наклонные дефекты. Не дающие прямого отражения при эхо-методе. Зеркально-теневой. Признаком обнаружения дефекта служит ослабление амплитуды сигнала. Отраженного от противоположной поверхности изделия. Преимущество метода-более уверенное обнаружение дефектов, расположенных в корне шва.

Оценка результатов контроля. Основные измеряемые характеристики выявленного дефекта:

- координаты дефекта;
- условные размеры дефекта;
- условное расстояние между дефектами;
- количество дефектов на определенной длине;
- эквивалентная площадь дефекта S_e или амплитуда UA эхо-сигнала от дефекта с учетом измеренного расстояния до него.

3. Порядок выполнения

1. Изучить методические рекомендации к выполнению данной практической работе.
2. Просмотреть учебный фильм о правилах работы и эксплуатации дефектоскопа УД2-140:
 - ознакомиться с назначением кнопок управления прибора;
 - осуществить пробное включение прибора.

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Перечислите особенности распространения ультразвуковых волн в твердых телах.
2. Назовите основные элементы конструкции ультразвукового дефектоскопа.
3. Как производится оценка дефекта по измеряемым характеристикам?
4. Чем отличаются методы УЗД (эхо-импульсный, теневой, зеркально-теневой)?

Практическая работа № 3

Магнитный метод контроля

Цель работы	изучить схемы различных способов намагничивания для магнитопорошкового метода контроля ферромагнитных материалов
Задание	заполнить таблицу, ответить на вопросы
Справочная литература	Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений : практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 96 с. ГОСТ 21105-87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

Перед началом работы ознакомится с:

1. ГОСТ 21105-87. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод.
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений.

2. Теоретические сведения

Чувствительность магнитопорошкового метода определяется магнитными характеристиками материала объекта контроля, его формой, размерами и шероховатостью поверхности, напряженностью намагничивающего поля, местоположением и ориентацией дефектов, взаимным направлением намагничивающего поля и дефекта, свойствами дефектоскопического материала, способом его нанесения на объект контроля, а также способом и условиями регистрации индикаторного рисунка выявляемых дефектов.

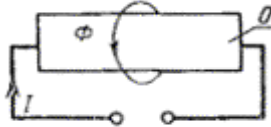
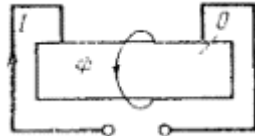
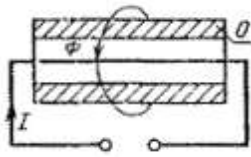
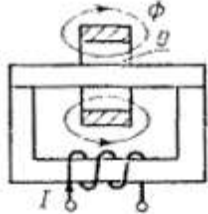
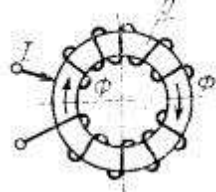
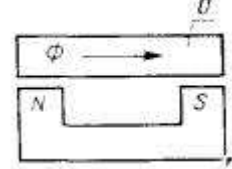
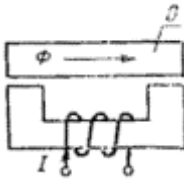
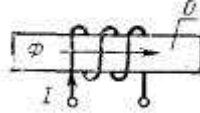

При магнитопорошковом контроле применяют намагничивание: циркулярное; продольное (полюсное); комбинированное; во вращающемся магнитном поле.

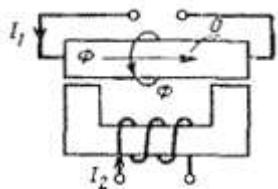

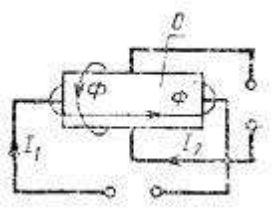
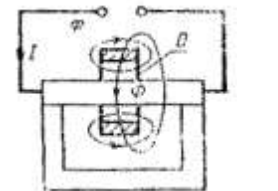
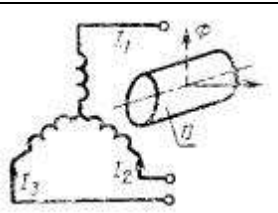
Виды, способы и схемы намагничивания приведены в табл. 1.

Вид и способ намагничивания выбирают в зависимости от размеров и формы объекта, материала и толщины покрытия, а также от характера и ориентации дефектов, подлежащих выявлению. При этом наилучшее условие выявления дефектов - перпендикулярное направление намагничивающего поля по отношению к направлению ожидаемых дефектов.

При необходимости выявления дефектов различной ориентации применяют намагничивание в двух или трех взаимно перпендикулярных направлениях, комбинированное намагничивание, а также намагничивание во вращающемся магнитном поле.

Таблица 1

Вид намагничивания	Способ намагничивания	Схема намагничивания
Циркулярное	Пропусканием тока по всему объекту	
	Пропусканием тока по части объекта	
	Пропусканием тока по проводнику, помещенному в сквозное отверстие в объекте	
	Путем индуцирования тока в объекте	
	Пропусканием тока по тороидальной обмотке	
Продольное (полюсное)	При помощи постоянного магнита	
	При помощи электромагнита	
	При помощи соленоида	
	Перемещением постоянного магнита по объекту	

Комбинированное	Пропусканием тока по объекту и при помощи электромагнита	
	Пропусканием тока по объекту и при помощи соленоида	
	Пропусканием по объекту двух токов во взаимно перпендикулярных направлениях	
	Индукцированием тока в объекте и пропусканием тока по проводнику, помещенному в сквозное отверстие в объекте	
Во вращающемся магнитом поле	При помощи соленоида вращающегося магнитного поля	

Примечание. Обозначения: O - объект контроля; Φ - магнитный поток; I - электрический ток.

3. Порядок выполнения

1. Изучить методические рекомендации к выполнению данной практической работы.
2. Зарисовать схемы намагничивания.
3. Выбрать схемы намагничивания для заданных деталей.

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. От чего зависит чувствительность магнитопорошкового контроля?
2. Какие схемы намагничивания применяют для выявления дефектов в разных направлениях?
3. Какие существуют разновидности магнитопорошкового контроля?

Практическая работа № 4
Капиллярная дефектоскопия (контроль жидкими пенетрантами)

Цель работы	изучить схемы различных способов капиллярных методов контроля качества сварных соединений
Задание	заполнить таблицу, ответить на вопросы
Справочная литература	Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений : практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 96 с. ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

Перед началом работы ознакомится с:

1. ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования.
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений.

2. Теоретические сведения

Капиллярные методы основаны на капиллярном проникании индикаторных жидкостей в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объектов контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.

Капиллярные методы предназначены для обнаружения поверхностных и сквозных дефектов в объектах контроля, определения их расположения, протяженности (для протяженных дефектов типа трещин) и ориентации по поверхности.

Капиллярные методы позволяют контролировать объекты любых размеров и форм, изготовленные из черных и цветных металлов и сплавов, пластмасс, стекла, керамики, а также других твердых неферромагнитных материалов.

Необходимым условием выявления дефектов типа нарушения сплошности материала капиллярными методами является наличие полостей, свободных от загрязнений и других веществ, имеющих выход на поверхность объектов и глубину распространения, значительно превышающую ширину их раскрытия.

Капиллярные методы подразделяют на основные, использующие капиллярные явления, и комбинированные, основанные на сочетании двух или более различных по физической сущности методов неразрушающего контроля, одним из которых является капиллярный.

3. Порядок выполнения:

1. Изучить методические рекомендации к выполнению данной практической работы.
2. Заполнить таблицу капиллярных методов контроля сварных соединений.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование метода	Способ обнаружения индикаторного следа дефекта	Обозначение капиллярных методов и способов	Технологическая характеристика

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. На каком физическом явлении основаны методы капиллярной дефектоскопии?
2. Назовите известные вам составы дефектоскопических материалов и их назначение.
3. Перечислите основные технологические операции капиллярного контроля.
4. Какое оборудование необходимо для осуществления капиллярной дефектоскопии?

Практическая работа № 5

Контроль качества сварных соединений керосином

Цель работы	составить сравнительную характеристику методов течеискания
Задание	заполнить таблицу, ответить на вопросы
Справочная литература	Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений : практикум : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 96 с.

ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества

Перед началом работы ознакомится с:

1. ГОСТ 3242-79 Соединения сварные. Методы контроля качества.
2. Овчинников В.В. Контроль качества сварных соединений.

2. Теоретические сведения

Методы контроля течеисканием относятся к виду неразрушающего контроля качества изделий проникающими веществами наряду с капиллярным методом.

Течеискание является одним из распространенных и важных методов обнаружения сквозных дефектов в сосудах, замкнутых объемах, а также сварных швов. Так как для многих изделий понятие герметичности является основным эксплуатационным требованием, проверка оборудования на отсутствие течей – важный и ответственный процесс. Особо высокие требования предъявляются к изделиям, работающим в вакууме и под высоким давлением.

3. Порядок выполнения

1. Изучить методические рекомендации к выполнению данной практической работы.
2. Составить сравнительную характеристику методов течеискания в виде таблицы 1., используя учебник и данные стандарта.

Таблица 1 Сравнительная характеристика методов течеискания

№ п/п	Методы течеискания	Пробное вещество	Индикация течи	Максимальная чувствительность

Отчёт по практической работе должен содержать: цель работы, краткое изложение теоретического материала, ответы на задания к практической части работы и выводы.

4. Контрольные вопросы

1. Назовите известные вам методы контроля герметичности.
2. Перечислите пробные вещества, применяемые при контроле герметичности галогенным методом.
3. Какова последовательность действий при выполнении контроля герметичности сварной емкости, работающей под внутренним давлением?



**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»**

**«Сыктывкарса вör промышленность техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение**

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРДЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

**Контрольно-оценочное средство по
МДК.01.04 Контроль качества сварных соединений.**

Форма промежуточной аттестации: _____ **Экзамен**

Тип контрольного задания: _____ **Устный ответ**

Критерии оценки

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. дан полный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. ответ самостоятельный.
«Хорошо» - 4	1. дан правильный ответ на основе изученных теорий; 2. материал понят и осознан; 3. материал изложен в определенной логической последовательности литературным языком; 4. допущены 2-3 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя, или некоторая неполнота ответа, шероховатость в изложении материала.
«Удовлетворительно» - 3	1. материал в основном изложен полно, но при этом допущены 1-2 существенные ошибки; 2. ответ неполный, построен несвязно, с помощью наводящих вопросов преподавателя.
«Неудовлетворительно» - 2	ответ обнаруживает незнание или непонимание большей и наиболее существенной части учебного материала

Составитель:

_____ П.Н. Войтенко _____ преподаватель дисциплин профессионального цикла

Экзаменационные билеты

Билет 1

- Вопрос 1. В чем заключается сущность способа испытания керосином
Вопрос 2. Надо ли устранять все дефекты сварных соединений

Билет 2

- Вопрос 1. Перечислите дефекты формы шва
Вопрос 2. Какие бывают трещины в сварных швах

Билет 3

- Вопрос 1. Что называют дефектом сварного соединения
Вопрос 2. На чём основаны методы радиационного контроля

Билет 4

- Вопрос 1. Назовите наружные дефекты и методы их устранения
Вопрос 2. Что проверяют внешним осмотром заготовок и собранных деталей

Билет 5

- Вопрос 1. Какая разница между наплывами, подрезами, кратером
Вопрос 2. Каковы методы неразрушающего контроля сварного соединения

Билет 6

- Вопрос 1. Что определяют механическими испытаниями сварных соединений
Вопрос 2. Чем опасны внутренние дефекты сварного шва

Билет 7

- Вопрос 1. Перечислите дефекты подготовки и сборки
Вопрос 2. В чем заключается сущность метода цветной дефектоскопии

Билет 8

- Вопрос 1. Какая разница между порами, не проварами и свищем
Вопрос 2. Какие дефекты можно обнаружить при металлографических исследованиях

Билет 9

- Вопрос 1. Какие наружные дефекты могут быть в сварных швах
Вопрос 2. В чём состоит сущность капиллярных методов контроля

Билет 10

- Вопрос 1. Что такое УЗК
Вопрос 2. Что контролируют в процессе сварки

Билет 11

- Вопрос 1. Какие дефекты могут возникнуть при сварке
Вопрос 2. Какие инструменты применяют при контроле внешним осмотром

Билет 12

- Вопрос 1. Какие внутренние дефекты могут быть в сварных швах
Вопрос 2. Что называют качеством продукции

Билет 13

- Вопрос 1. Каковы причины образования внутренних дефектов

Вопрос 2. Что понимают под контролем качества

Билет 14

Вопрос 1. Каковы причины образования наружных дефектов

Вопрос 2. Что выявляют при внешнем осмотре готовых сварных изделий

Билет 15

Вопрос 1. Как устраняются наружные дефекты

Вопрос 2. Каковы методы разрушающего контроля сварных соединений

Билет 16

Вопрос 1. Как устраняются внутренние дефекты

Вопрос 2. Какими видами испытаний определяют механические свойства сварных соединений

Билет 17

Вопрос 1. Надо ли устранять все дефекты сварных соединений

Вопрос 2. Как контролируют форму и размеры сварных швов

Билет 18

Вопрос 1. Какие дефекты могут возникать при сварке

Вопрос 2. Какими способами контролируют сварные швы на непроницаемость

Билет 19

Вопрос 1. Чем опасны дефекты сварных швов

Вопрос 2. В чём заключаются гидравлические испытания

Билет 20

Вопрос 1. Допустимые и недопустимые дефекты сварного шва

Вопрос 2. Как контролируют плотность сварных швов керосином

Билет 21

Вопрос 1. Виды напряжений и деформаций сварных конструкций

Вопрос 2. В чём сущность рентгеновского контроля

Билет 22

Вопрос 1. Какие дефекты могут возникать при сварке

Вопрос 2. В чём заключаются особенности магнитографического контроля

Билет 23

Вопрос 1. Какими методами устраняют деформации сварных конструкций

Вопрос 2. В чём сущность ультразвуковой диагностики

Билет 24

Вопрос 1. Как зависит качество сварного шва от скорости сварки

Вопрос 2. Методы контроля с разрушением деталей

Билет 25

Вопрос 1. Как зависит качество сварного шва от режимов сварки

Вопрос 2. Как проводят пневматические испытания сварных соединений

4. Оценка по учебной и производственной практике

4.1. Общие положения

Целью оценки по учебной и производственной практике является оценка:

- 1) профессиональных и общих компетенций;
- 2) практического опыта и умений.

4.2. Учебная практика

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется в процессе учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий, выполнения практических проверочных работ.

В результате освоения учебной практики в рамках освоения профессионального модуля обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета, результатом которого является оценка. Промежуточная аттестация заносится в зачетную ведомость по учебной практике. Формой дифференцированного зачета является выполнение комплексного задания, состоящего из теоретической и практической частей.

4.2.1. Виды работ по учебной практике и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
Охрана труда и техника безопасности при выполнении слесарных работ		ОК.1, ОК.2	
Правка и гибка металла	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.1, ОК.2	ПО 1 У 3; У 7
Разметка	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО 1 У 3; У 7
Рубка и резка металла	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО 1 У 3; У 7
Опиливание металла	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО 1 У 3; У 7
Сверление и зенкование отверстий	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО 1 У 3; У 7
Подготовка металла к сварке	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО 1 У 3; У 7
Разделка кромок	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.1, ОК.2, ОК.3	ПО 1 У 3; У 7
Сборка деталей в сборочно-сварочных приспособлениях	ПК.1.1; ПК.1.5.	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО 2 У 3; У 7
Подготовка газовых баллонов, регулирующей и коммуникационной аппаратуры к сварке.	ПК.1.3; ПК.1.4.	ОК.3, ОК.6	ПО 4 У 5

Подготовка сварочного оборудования.	ПК.1.3	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО 4 У 2
Прихватка деталей.	ПК.1.5	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО 3 У 3; У 7
Контроль качества.	ПК.1.6 ПК 1.8 ПК.1.9	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6	ПО 6; ПО 7 ПО 8; ПО 9 У 1; У 6



**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»**

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Контрольно-оценочное средство по

УП.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества сварных швов
после сварки

Форма промежуточной аттестации: Дифференцированный зачет
Тип контрольного задания: выполнение комплексного практического задания

Проверяемые результаты обучения: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.5
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6

Критерии оценки теста:

Количество верных ответов	Отметка
90 – 100%	5
75 – 89%	4
60 – 74%	3
менее 60%	2

Критерии оценки практического задания:

Оценка	Критерии
«Отлично» - 5	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена самостоятельно 3. соблюдение технологии выполнения работы 4. соблюдение правил техники безопасности
«Хорошо» - 4	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с незначительной помощью мастера п/о 3. соблюдение технологии выполнения работы 4. соблюдение правил техники безопасности
«Удовлетворительно» - 3	1. работа выполнена полностью 2. работа выполнена с помощью мастера п/о 3. соблюдение технологии выполнения работы 4. соблюдение правил техники безопасности
«Неудовлетворительно» - 2	1. работа выполнена не полностью 2. нарушения технологии выполнения работы 4. не соблюдение правил техники безопасности

Составитель:

П.Н. Войтенко

преподаватель дисциплин профессионального цикла

Сыктывкар
2020

Задание 1.

Коды проверяемых результатов освоения:

ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.5			
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6			
ПО 1	У 1	З 1, З 2, З 3, З 6	

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: верстак со слесарными поворотными тисками, очки защитные, металлическая измерительная линейка, чертилка, угольник стальной, угломер, стальная заготовка размером 150×50×8 мм – 2 шт., личной и драчевый напильники, бумага наждачная.

Время выполнения задания: 90 мин.

Тест – 15 мин.

Практическое задание – 75 мин.

Текст тестового задания

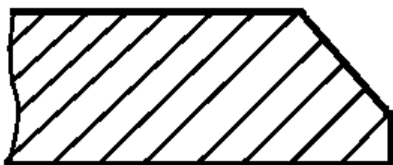
Вопрос 1: Разделка кромок выполняется:

1. для улучшения условий сварки и улучшения провара;
2. исходя из эстетических соображений;
3. для предотвращения сварочных деформаций.

Вопрос 2: Начиная с какой толщины на пластинах, как правило, делается скос кромок?

1. 3 мм;
2. 5 мм;
3. 8 мм.

Вопрос 3: На рисунке изображена кромка:



1. с прямолинейным двусторонним симметричным скосом;
2. с криволинейным скосом;

3. с пямолинейным односторонним скосом.

Вопрос 4: Что называется углом скоса кромки?

1. острый угол между плоскостью скоса кромки и плоскостью торца;
2. острый угол между плоскостью скоса кромки и плоскостью пластины;
3. тупой угол между плоскостью скоса кромки и плоскостью торца.

Вопрос 5: Угол разделки кромок составляет:

1. 45-60°;
2. 60-80°;
3. 80-100°.

Вопрос 6: Величина притупления кромок во всех случаях должна составлять:

1. от 1 до 3 мм;
2. от 3 до 4 мм;
3. от 4 до 5 мм.

Вопрос 7: На пластинах какой толщины целесообразно делать двусторонний скос кромок?

1. 10 мм;
2. 6 мм;
3. 20 мм и более.

Вопрос 8: Какие три конструктивных элемента характеризуют форму разделки кромок?

1. длина, ширина и высота;
2. зазор, притупление и угол скоса;
3. толщина, глубина и вогнутость поверхности.

Вопрос 9: Подготовка (зачистка) кромок под сварку включает:

1. удаление различных включений и дефектов до появления характерного металлического блеска;
2. установку и закрепление деталей для выполнения сварки;
3. химическую обработку поверхности пластин.

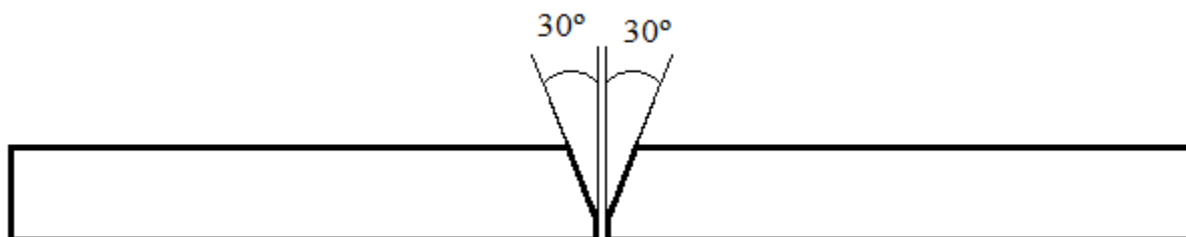
Вопрос 10: Зачистка кромок под сварку производится:

1. с одной стороны шириной 20 мм;
2. только по торцу и скосу кромки;
3. с двух сторон шириной 20 мм, по торцу и скосу кромки.

Ключи к ответу:

№ вопроса	Ответ
1	1
2	2
3	3
4	1
5	1
6	1
7	3
8	2
9	1
10	3

Текст практического задания: «Выполнить прямолинейную одностороннюю разделку кромок под углом 60°»



I. Составить алгоритм выполнения задания

II. Выполнить разделку кромок

Ключи к ответу:

1. Разметить от торца пластины 20 мм, сделать риски с двух сторон.
2. При помощи угольника провести риски параллельно кромке пластины.
3. Закрепить заготовку в слесарных тисках.
4. Опиливать драчевым напильником кромку под углом 30°.
5. Проверить угломером.
6. Обработать торец заготовки личным напильником (сделать притупление кромки).
7. Зачистить наждачной бумагой 20 мм от кромки пластины до появления характерного металлического блеска.
8. Убрать рабочее место.

4.3. Производственная практика

Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа с указанием видов работ, выполненных обучающимися во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и требованиями организации, в которой проходила практика и отчета по практике.

Отчет по производственной практике проводится по завершению освоения рабочей учебной программы по производственной практике в форме представления отчета студентами техникума и его защиты. Защита отчета может проводиться как в виде презентаций, так и в форме устного выступления.

В качестве приложения к отчету по практике обучающийся оформляет графические, аудио-, фото-, видео-, материалы, наглядные образцы изделий, подтверждающие практический опыт, полученный на практике.

4.3.1. Виды работ по производственной практике и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

Виды работ	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК	ПО, У
Инструктаж по охране труда на предприятии. Ознакомление со спецификой работы предприятия АО «Монди СЛПК»		ОК.1, ОК.6	
Ознакомление с правилами эксплуатации и обслуживания источников питания: - 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.	ПК.1.3, ПК.1.4, ПК.1.7	ОК.2, ОК.3	ПО 4, ПО 5
Выполнение типовых слесарных операций, выполняемых при подготовке металла к сварке: резка, рубка, гибка и правка металла.	ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.5, ПК.1.6	ОК.2, ОК.3	ПО 1
Выполнение предварительной зачистки свариваемых кромок из углеродистых и высоколегированных сталей перед сваркой.	ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.5, ПК.1.6	ОК.2, ОК.3	ПО 1
Чтение технологических карт сварки, оформленных по требованиям ISO 15609-1.	ПК.1.1, ПК.1.2	ОК.3, ОК.4, ОК.5	ПО 2, ПО 3

Выполнение по чертежу сборки конструкций под сварку с применением сборочных приспособлений: - переносных универсальных сборочных приспособлений - универсальных сборочно-сварочных приспособлений - специализированных сборочно-сварочных приспособлений.	ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.5, ПК.1.6	ОК.2, ОК.3, ОК.4	ПО 2, ПО 3
Выполнение визуально-измерительного контроля точности сборки конструкций под сварку.	ПК.1.8, ПК.1.4	ОК.2, ОК.3, ОК.5	ПО 6, ПО 7, ПО 8, ПО 9

5. Контрольно-оценочные материалы для экзамена (квалификационного)

I. ПАСПОРТ

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля

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

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) СПО по программе подготовки квалифицированных рабочих (служащих)

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

Экзамен проводится по завершению изучения программы профессионального модуля.

Экзамен может представлять собой:

- выполнение практического задания.

Экзамен может проводиться на базовом предприятии, в мастерских и лабораториях техникума. Итогом экзамена (квалификационного) является однозначное решение: «Вид профессиональной деятельности: освоен/не освоен». При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». Коды и наименование проверяемых компетенций, показатели оценки результата прилагаются к протоколу экзамена.



**Государственное профессиональное образовательное учреждение
«Сыктывкарский лесопромышленный техникум»**

**«Сыктывкарса вör промышленность техникум»
уджсикасö велöдан канму учреждение**

РАССМОТРЕНО
на заседании МК
«Профессионального цикла»
Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.
Председатель МК _____ Исакова О.В.

УТВЕРЖАЮ:
Зам. директора
_____ М.А. Арцер
«31» августа 2020 г.

Комплект контрольно-оценочных средств по

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

Форма контроля: промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Тип контрольного задания: Выполнение комплексного практического задания

Проверяемые результаты обучения: ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.3, ПК.1.4, ПК.1.5, ПК.1.6,
ПК.1.7, ПК.1.8, ПК.1.9
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6

Составитель:

П.Н. Войтенок

преподаватель дисциплин профессионального цикла

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Задание 1.

Коды проверяемых профессиональных и общих компетенций:

ПК.1.1, ПК.1.2, ПК.1.5

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5,

ОК.6

Инструкция

Внимательно прочитайте задание.

Вы можете воспользоваться: верстак со слесарными поворотными тисками, металлическая измерительная линейка, штангенциркуль, чертилка, УШМ, станок заточной, напильник плоский личный, молоток слесарный, наждачная бумага, металлическая щетка, сварочное оборудование.

Время выполнения задания – 60 минут.

Текст задания: «Подготовка металлических пластин к сварке с V-образной и X-образной разделкой кромок под углом 45°, выполнение прихваток»

I. Внимательно прочитайте задание.

II. Составьте инструкционную карту подготовки пластин к сварке.

III. Выполните разделку кромок пластин под сварку.

IV. Выполните прихватки.

V. Зачистите прихватки.

Ключи к ответу:

Составить инструкционную карту V-образной и X-образной разделки кромок пластин под сварку под углом 45° с выполнением прихваток

№ п/п	Вид операции	Инструмент	Материалы	Оборудование
1	Зачистка пластин от пыли и ржавчины	Щётка по металлу	Пластины из стали марки Ст3 $\delta = 12$ мм	Слесарный верстак
2	Разметка кромок пластины под разделку	Линейка, чертилка, штангенциркуль		Слесарный верстак, разметочная плита
3	Обработка кромок пластин, удаление лишнего металла	Угловая шлифовальная машина	Шлифовальный диск	Слесарный верстак, слесарные тиски
4	Опиливание торца пластины (притупление)	Напильник		Слесарный верстак, слесарные тиски
5	Зачистка кромок, торца и ребра пластины на 20 мм от края	Напильник, щётка по металлу	Наждачная бумага	Слесарный верстак, слесарные тиски
6	Закрепление пластин в сборочно-сварочном приспособлении	Молоток, щуп		Сборочно-сварочное приспособление, сварочный пост
7	Включение и настройка сварочного оборудования			Сварочный пост
8	Выполнить прихватку пластин	Электродо-держатель	Электроды ОЗС-4 $\varnothing 3$ мм	Сварочный пост
9	Зачистка прихваток	Шлакоотбиватель, щётка по металлу, УШМ	Шлифовальный диск	Сварочный пост
10	Проверка линейных размеров стыка	Линейка, штангенциркуль, щуп		Сварочный пост

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

IIIa. УСЛОВИЯ

Количество вариантов задания для экзаменуемого – 1

Время выполнения каждого задания – 60 минут

Оборудование: слесарный верстак, слесарные поворотные тиски, заготовки, режущий инструмент, измерительный инструмент.

Литература для экзаменуемого: инструкция по технике безопасности при выполнении слесарных и слесарно – сборочных работ; инструкция по технике безопасности при производстве сварочных работ.

Учебники:

1. Галушкина В.Н. Технология производства сварных конструкций: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.Н. Галушкина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

2. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.В. Овчинников. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 192 с.

3. 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. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 304 с.

Методические пособия:

1. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: Учеб. пособие для нач. проф. образования / Г.Г. Чернышов, Г.В. Полевой, А.П. Выборнов и др.; Под ред. Г.Г. Чернышова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 400 с.

IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Коды и наименование проверяемых компетенций	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.	Определяет основные типы, конструктивные элементы, размеры сварных соединений и обозначение их на чертежах. Устанавливает основные типы, конструктивные элементы, разделки кромок. Излагает основные правила чтения чертежей и спецификаций. Анализирует чертежи и спецификации, оформленные в соответствии с международными стандартами по сварке и родственными технологиям
ПК 1.2. Использовать конструкторскую, нормативно-техническую и производственно-технологическую документацию по сварке.	Излагает основные правила чтения технологической документации. Анализирует производственно-технологическую и нормативную документацию для выполнения трудовых функций.

<p>ПК 1.3. Проверять оснащённость, работоспособность, исправность и осуществлять настройку оборудования поста для различных способов сварки.</p>	<p>Перечисляет классификацию сварочного оборудования. Объясняет устройство сварочного оборудования, назначение, правила его эксплуатации и область применения. Перечисляет основные принципы работы источников питания для сварки. Формулирует правила технической эксплуатации электроустановок. Осуществляет организацию сварочного поста. Устанавливает работоспособность и исправность оборудования поста для сварки. Объясняет эксплуатацию оборудования для сварки.</p>
<p>ПК 1.4. Подготавливать и проверять сварочные материалы для различных способов сварки.</p>	<p>Определяет классификацию сварочных материалов. Объясняет правила хранения и транспортировки сварочных материалов. Проводит подготовку сварочных материалов к сварке Использует сварочные материалы.</p>
<p>ПК 1.5. Выполнять сборку и подготовку элементов конструкции под сварку.</p>	<p>Перечисляет слесарные операции, выполняемые при подготовке металла к сварке: разметка, резка, рубка, гибка и правка металла. Излагает правила подготовки кромок изделий под сварку. Называет виды и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки. Объясняет правила сборки элементов конструкции под сварку. Описывает виды и назначение ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции под сварку. Проводит подготовку металла к сварке в соответствии с ГОСТами. Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку с применением сборочных приспособлений Разрабатывает последовательность сборки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку на прихватках. Анализирует использование ручного и механизированного инструмента для подготовки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей) под сварку.</p>
<p>ПК 1.6. Проводить контроль подготовки и сборки элементов конструкции под сварку.</p>	<p>Формулирует правила сборки элементов конструкции под сварку. Объясняет этапы проверки качества подготовки элементов конструкции под сварку. Перечисляет этапы контроля качества сборки элементов конструкции под сварку. Проводит контроль качества сборки элементов конструкции под сварку, в соответствии с производственно-технологической и нормативной документацией.</p>
<p>ПК 1.7. Выполнять предварительный, сопутствующий (межслойный) подогрев металла.</p>	<p>Представляет основы теории сварочных процессов (понятия: сварочный термический цикл, сварочные деформации и напряжения). Анализирует необходимость проведения подогрева при сварке. Объясняет порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла. Разрабатывает технологию выполнения предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла в соответствии с требованиями производственно-технологической документации по сварке.</p>

ПК 1.8. Зачищать и удалять поверхностные дефекты сварных швов после сварки.	<p>Перечисляет типы дефектов сварного шва.</p> <p>Называет виды и назначение ручного и механизированного инструмента для зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов после сварки.</p> <p>Объясняет технологию зачистки швов после сварки.</p>
ПК 1.9. Проводить контроль сварных соединений на соответствие геометрическим размерам, требуемым конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке.	<p>Классифицирует типы дефектов сварного шва.</p> <p>Перечисляет измерительный инструмент для контроля геометрических размеров сварного шва.</p> <p>Определяет причины появления дефектов сварных швов и соединений.</p> <p>Анализирует причины возникновения дефектов сварных швов и соединений.</p> <p>Объясняет способы предупреждения и устранения различных видов дефектов в сварных швах.</p> <p>Проводит методы неразрушающего контроля.</p>
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	<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>
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов её достижения, определённых руководителем	<p>Представляет содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>Определяет возможные траектории профессиональной деятельности</p> <p>Проводит планирование профессиональной деятельности</p>
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	<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>
ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	<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>
ОК 5. Использовать информационно–	<p>Определяет современные средства и устройства информатизации.</p> <p>Устанавливает порядок их применения и программное</p>

коммуникационные технологии профессиональной деятельности	в	<p>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>
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами		<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>Участвует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач.</p> <p>Проводит планирование профессиональной деятельности</p>

Лист согласования

Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год

Дополнения и изменения к комплекту КОС на 2020/2021 учебный год по профессиональному модулю

ПМ.01 Выполнение подготовительно-сварочных работ

В комплект КОС внесены следующие изменения:

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании МК «Профессионального цикла»

«___» _____ 20___ г. (протокол №___).

Председатель МК _____ Исакова О.В.
(подпись)