

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Андрей Борисович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.10.2023 12:22:46  
Уникальный программный ключ:  
с83cc511fe001f5417b9362d2700339df14aa123



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**  
**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге**

Учебная часть СПО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

\_\_\_\_\_ А.Б. Соловьев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**МДК.05.01. «Организация работы сварщика ручной дуговой сварки  
плавящимся покрытым электродом»**

**по специальности СПО**

**22.02.06 Сварочное производство**

Таганрог  
2023 г.

## Лист согласования

Фонд оценочных средств по дисциплине «МДК.05.01. «Организация работы сварщика ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом»» в 22.02.06 Сварочное производство разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от от 21 апреля 2014 г. № 360)

### Разработчик(и):

Преподаватель \_\_\_\_\_ С.О.Агеев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании цикловой комиссии «Технология машиностроения и сварочное производство»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ Т.В. Новоселова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

### Согласовано:

### Рецензенты:

Начальник проектно-конструкторского отдела  
ООО "Приазовский технический центр" \_\_\_\_\_ А.А.Ненько

Мастер участка сборки газогорелочного устройства  
ООО ПК "АПЕКС" \_\_\_\_\_ Д.С.Печерский

Должность ответственного за организацию УМО \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## Паспорт фонда оценочных средств

### Общие положения

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности: Выполнение работ по профессии 19906 электросварщика ручной 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 экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

### 1. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

#### 1.1. Профессиональные и общие компетенции

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

Таблица 1

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК 1.1 Применять различные методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами.	Обоснованный выбор инструментов и материалов. Правильность выбора режимов сварки. Выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения. Чтение рабочих чертежей сварных конструкций. Соблюдение ТБ при выполнении работ
ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций	Точность расчета расходов материалов; Правильность выполнения технологического процесса сварки; Соблюдение стандартов на сварные швы. Соблюдение ТБ при выполнении работ.
ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами	Правильность выбора оборудования; Обоснованный выбор сборочно-сварочных приспособлений; Организация рабочего места сварщика Соблюдение ТБ при работе с оборудованием, приспособлениями
ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.	Соблюдение ТБ при работе с оборудованием и приспособлениями Умение пользоваться индивидуальными средствами сварщика; Правильность соблюдения правил и норм безопасности; Соблюдение инструкций по охране труда.
ПК 4.5. Обеспечивать профилактику и безопасность условий труда на участке сварочных работ.	

Таблица 2

Общие компетенции	Показатели оценки результата
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Демонстрация интереса к будущей профессии в ходе овладения профессиональными навыками, умениями.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных	Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области продажи продовольственных товаров.

задач, оценивать их эффективность и качество.	Демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Демонстрация способности давать правильную оценку своей профессиональной деятельности на всех этапах работы, корректируя её при возникшей необходимости и неся ответственность за результаты своей работы.
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личного развития.	Обоснованность выбора и оптимальность состава источников, необходимых для решения поставленной профессиональной задачи
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Проявление интереса к возможности использования ИКТ в профессиональной деятельности.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	Проявление интереса к работе в коллективе и команде. Соблюдение принципов профессиональной этики и делового общения. Участие в коллективных формах работы.
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	Проявление ответственности за соблюдение действующих норм и правил, стандартов в ходе профессиональной торговой деятельности.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Умение самостоятельно организовать собственную деятельность; Планирование обучающимся повышения личного и квалификационного уровня;
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	Оперативность и комплексность проведения анализа инноваций и тенденций в области технологии сварочных работ

## 1.2. Иметь практический опыт – уметь – знать

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

иметь практический опыт:

ПО 1. в области выполнения ручной дуговой сварки средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов;

ПО 2 чтения чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций;

ПО 3. организации безопасного выполнения сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

уметь:

У1 Выполнять ручную дуговую сварку средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструкционных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов.

У2 Читать чертежи средней сложности и сложных сварных металлоконструкций.

У3 Обеспечивать безопасное выполнение сварочных работ на рабочем месте в соответствии с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.

знать:

З1 основы технологии сварки и производства сварных конструкций;

З2 методику расчетов режимов ручных и механизированных способов сварки;

З3 основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;

З4 технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды.

## 2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю

Таблица 3

Элемент модуля	Формы промежуточной аттестации
МДК.05.01	Экзамен
УП	Отчёт по учебной практике
ПМ (в целом)	Экзамен (квалификационный)

## 3. Оценка освоения теоретического курса профессионального модуля

### 3.1. Общие положения

Основной целью оценки освоения теоретического курса профессионального модуля является оценка умений и знаний.

Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: оценка практических работ, устный опрос, визуальный контроль, тестовые опросы, экзамен.

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения МДК

#### 3.2.1. Типовые задания для оценки освоения МДК 05.01

Практические занятия:

Проверяемые результаты обучения : У1, У2, У3, З1, З2, З3, З4

Практическое занятие №1 Изучение последовательности технологических операций сварки плавлением.

Практическое занятие №2 Произвести сравнительный анализ сварки плавлением и сварки давлением.

Практическое занятие №3 Изучение основных видов сварки давлением.

Практическое занятие №4 Составление схем углового, таврового и стыкового швов.

Практическое занятие №5 Изучение расположения швов в пространстве.

Практическое занятие №6 Изучение структурных изменений металла при сварке.

Практическое занятие №7 Выбор электродов в соответствии с толщиной металла.

Практическое занятие № 8 Сравнительный анализ электродов с тонким и толстым покрытием.

Практическое занятие №9 Изучение условного обозначения электродов.

Практическое занятие №10 Изучение схемы перемещения электрода. Колебательные движения конца электрода.

Практическое занятие №11 Составление схем разделки кромки металла под сварку.

Практическое занятие №12 Обозначение позиций сварного шва на чертежах.

Практическое занятие №13 Изучение схемы нормального ацетиленокислородного пламени.

Критерии оценки:

«5» - уверенное и точное владение приёмами работ, самостоятельное выполнение и самоконтроль за выполнением действий; работы выполняются в полном соответствии с требованиями технической и технологической документации, а также с учётом ученических норм времени; соблюдение требований безопасности труда;

«4» - возможны отдельные несущественные ошибки при применении приёмов работ, исправляемые самими учащимися; самостоятельное выполнение работ при несущественной помощи преподавателя и самоконтроль за выполнением действий; работы выполняются в основном в соответствии с требованиями технической и технологической документации с несущественными ошибками, но в рамках ученических норм времени, соблюдение требований безопасности труда;

«3» - недостаточное владение приёмами; самоконтроль за выполнением действий при овладении приёмами работ с помощью преподавателя; работы выполняются в основном в соответствии с требованиями технической и технологической документации, с несущественными ошибками, исправляемыми с помощью преподавателя; допускаются незначительные отклонения от установленных норм времени; соблюдение требований безопасности труда;

«2» - неточное выполнение приёмов работ; неумение осуществлять самоконтроль; невыполнение ученических норм времени и нарушение требований безопасности труда;

«1» - неумение выполнять приёмы работ, осуществлять самоконтроль, нарушение требований

безопасности труда.

Самостоятельные работы:

Изучить требования к сварочным материалам,

Изучить требования к сварочному оборудованию,

Изучить требования к сварочной технологии,

Изучить требования к квалификации сварщиков,

Изучить источники питания сварочной дуги,

Изучить оборудование и материалы для сварки

Изучить особенности сварки тонколистовых и толстолистовых конструкций; особенности сварки углеродистых, легированных и высоколегированных сталей и сплавов сварки чугуна, сварка разнородных сталей;

Критерии оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося определены:

- умениями обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированностью общеучебных умений, компетенций, практического опыта;
- умениями обучающегося активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать её и применять на практике;
- обоснованностью и четкостью изложения ответа;
- оформлением материалов в соответствии с требованиями;
- умением ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умением четко сформулировать проблему, предложив её решение, критически оценить решение и его последствия;
- умением показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Изучение последовательности технологических операций сварки плавлением.

**Цель работы:** ознакомиться с последовательностью технологических операций сварки плавлением.

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы, учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

1. Ознакомиться с термическим классом сварки, классификация
2. Изучить виды сварки плавлением
3. Изучить последовательность технологических операций при сварке плавлением

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями описать последовательность технологических операций сварки плавлением.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ :

При всех способах сварки плавлением в сварочной ванне происходят те же процессы, что и в металлургических печах при выплавке металлов и их сплавов. Это плавление, взаимодействие жидкого металла с газами и компонентами шлаков, легирование металла и выгорание (испарение, окисление) легирующих компонентов, затвердевание металла, структурные изменения в нем. Однако при сварке эти процессы протекают в особенно жестких условиях. Массы нагреваемого и расплавляемого металла при сварке малы: граммы при лучевых способах сварки или килограммы при электрошлаковой сварке по сравнению с тоннами в мартеновской разности температур вызывает конвективные потоки в жидком металле. Химические реакции в этих условиях протекают с большой скоростью, особенно на границах между металлом и газом, жидким шлаком и газом, металлом и шлаком. Нагрев и охлаждение металла при сварке происходят очень быстро, поэтому среднее время протекания химических реакций составляет 0,001... 1,5 с. За это время реакции не успевают дойти до равновесного состояния. Химический состав металла шва формируется окончательно только после его затвердевания.

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ :**

1. Порядок последовательности технологических операций.
2. Что такое сварка плавлением.
3. Способы сварки плавлением.
4. Перечислите виды сварки плавлением

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2**

Произвести сравнительный анализ сварки плавлением и сварки давлением

**Цель работы:** ознакомиться с особенностями сварки плавлением и давлением

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы , учебник, конспект.

### **ХОД РАБОТЫ**

1. Изучить особенности сварки плавлением
2. Изучить особенности сварки давлением
3. Рассмотреть достоинства и недостатки обоих видов сварки
4. Произвести сравнительный анализ видов сварки

### **СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

Пользуясь конспектом и методическими указаниями описать классификацию способов сварки, произвести сравнительный анализ сварки давлением и плавлением

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ :**

Различают два вида (способа) сварки по типу электроэнергетического воздействия:

- сварка плавлением (с применением тепловой энергии);
- сварка давлением (с применением механической энергии);

В первом случае материал вместе с сведения расплавляют, а во втором процесс выполняют с приложением давления и местным нагревом или без него. Энергия в зону сварки вводится в виде теплоты, упругопластической деформации, электронного, ионного, электромагнитного и других видов воздействия. В зависимости от формы энергии, используемой для образования сварочного соединения запитая, все виды сварки разделяют на три класса:

-к термическому классу (Т) относятся виды сварки, осуществляемой плавлением с использованием тепловой энергии. Основными источниками теплоты является сварочная дуга, плазма, лучевые источники энергии (лазерная, электронная, фотонное излучение), теплота, выделяемая при хим.реакциях (газовая, термитная).

- к механическому классу (М) относятся виды сварки, осуществляемые с использование механической энергии и давления (ультразвуковая, взрывом, трением)

- к термомеханическому классу (ТМ) относятся виды сварки с использованием тепловой энергии и давления (диффузная сварка, контактная и др.)

## **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ :**

1. Пересчислите виды сварки?
2. Что такое сварка плавлением?
3. Что такое сварка давлением?.

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3**

Изучение основных видов сварки давлением

**Цель работы:** ознакомиться с видами холодной сварки-давлением

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы

, учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

1. Изучить особенности сварки плавлением и давлением
2. Ознакомиться с преимуществами и недостатками сварки давлением
3. Изучить последовательность технологических операции
4. Рассмотреть виды сварки плавлением

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями описать виды сварки давлением, ее применение.

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ :

**Холодная сварка:** Холодную сварку выполняют без нагрева, при нормальных или пониженных температурах. Метод холодной сварки основан на использовании пластической деформации, с помощью которой разрушают окисную пленку на свариваемых поверхностях и сближают свариваемые поверхности до образования металлических связей между ними.

**Сварка взрывом:** сварку взрывом можно отнести к видам сварки с оплавлением, при кратковременном на воздухе, т.к на отдельных участках наблюдается зона металла нагретые до оплавления. Однако на других участках наблюдается зона металла, нагретый до оплавления. Однако на других участках температура может быть не высока, и здесь процесс приближается к холодной сварке.

**Сварка трением:** относится к процессам в которых используется взаимное перемещение свариваемых поверхностей, давление и кратковременный нагрев. Сварка трением происходит в твердом состоянии при взаимном скольжении двух заготовок, сжатый силой Р. Работа совершаемая силами трения при скольжении, превращается в теплоту, что приводит к интенсивному нагреву трущимся поверхностям.

**Ультразвуковая сварка:** Волны, распространяющиеся в упругих средах (газах, жидкостях, твердых телах), называются физики волнами малой интенсивности. Эти волны вызывают слабые механические возмущения.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ :

1. Что такое механический класс сварки?
2. В чем различие между сваркой взрывом и холодной сваркой?
3. Что такое ультразвуковая сварка?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Составление схем углового, таврового и стыкового швов.

**Цель работы:** изучить виды швов, начертить схему углового, таврового и нахлесточного соединений

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы  
, учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

1. ознакомиться с видами сварных соединений
2. начертить схему сварных швов, обозначить места сварки

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями описать виды сварных соединений, начертить схему сварных швов

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ :



Сварным сведением называется неразъемное соедини детали выполнение сваркой. В конструкциях применяются следующие основные типы сварных соединений:

С: стыковое соедини – это сварное соедини двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями.

Н: нахлестанное сведение – сварочное соедини, в котором сварные соедини расположены параллельно и частично перекрывают друг друга

Т: тавровое соединение – сварное соедини, в котором торец одного элемента примыкает под углом к боковой поверхности другого элемента. У: угловое соединение – сварное соединение двух элементов, расположено под углом и сваренных вместе примыкания их краев. Когда боковые поверхности сваренных элементов примыкают друг к другу, угловое соединения называют торцовым.

Сварку выполняют при помощи сварных швов.

Сварной шов – это участок сварочного соединения, образовавшихся в результате кристаллизации расплавленного металла или в результате пластической деформации при сварке давлением или сочетанием кристаллизаций и давлением. С помощью, например, дуговой или газовой сварщик можно выполнить стыковой или угловой шов. Стыковой шов – это сварочный шов стыкового соединения. Угловой шов – это сварной шов углового, нахлестанного или таврового сведения (ГОСТ 2601-84). В угловых соединениях стыковой шов чаще всего называют торцовым, а в тавровых соединениях – швом с глубоким противлением.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ :

1. Что такое сварное соединение?
2. Назовите виды сварных швов?
3. В чем отличие нахлесточного от стыкового соединения?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Изучение расположения швов в пространстве

**Цель работы:** ознакомится с классификацией основных типов сварных швов

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы , учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

1. Изучить классификацию основных типов сварных швов
2. Расположение швов в пространстве

### 3. Начертить схему расположение швов в пространстве

#### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями описать основные положения сварных швов в пространстве

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ :

Классификация основных типов сварных швов.

Угловые или стыковые сварные швы по положению в пространстве подразделяются согласно (ГОСТ 11969-79) на:

Н,Л – нижнее в лодочку соответственно;

Пг – пол горизонтальный

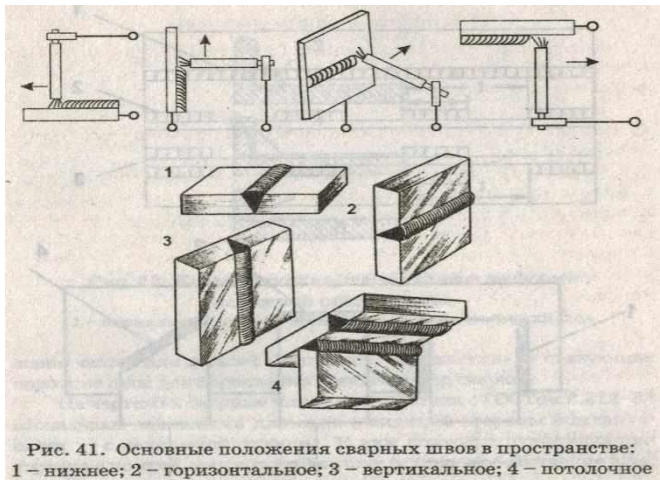
Г- горизонтальный

ПВ- полувертикальные

В-вертикальное

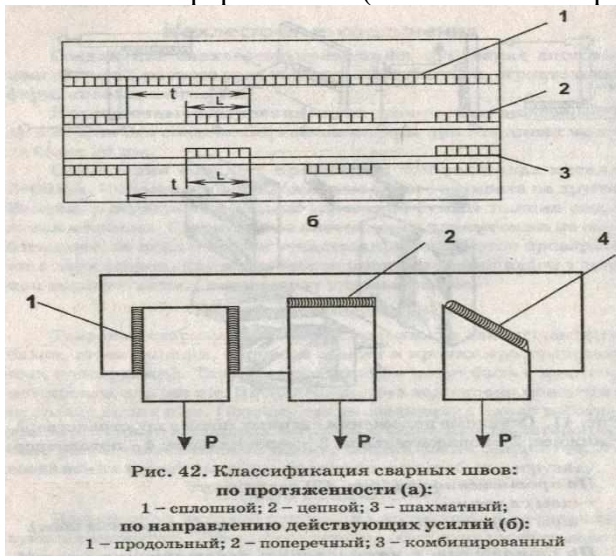
ПП-полу потолочные

П-потолочные



По протяженности различают:

- швы сплошные
- швы прерывистые (в шахматном порядке, цветные швы).



По отношению к направлению действующих усилий различают:

- швы продольные;
- швы поперечные;
- комбинированные швы;
- косые швы;

По форме наружной поверхности стыковые швы могут быть выполнены:

- нормальными (плоскими);
- выпуклыми или вогнутыми;

Выпуклые швы лучше работают при статических нагрузках, а плоские нормальные и вогнутые лучше работают при знаках переменных и динамических нагрузках т.к нет резкого перехода от основного металла к сварному шву. По условиям работы сварного узла при эксплуатации изделий сварные швы подразделяют на рабочие, непосредственно несущие на грузку, и на соединительные (связующие швы). Связующие швы иногда называют нерабочими швами. Они служат для скрепления частей или деталей. Например, “прихватки” – связующие короткие швы для скрепления деталей перед сваркой.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ :**

1. По каким признакам классифицируются сварные швы?
2. Объясните что такое наружная поверхность сварного шва, форма?
3. Какие бывают швы по протяженности?
4. Перечислите положения швов в пространстве?

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6**

Изучение структурных изменений металла при сварке.

**Цель работы:** Ознакомиться с происходящими структурными изменениями в металле при сварке

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы, учебник, конспект.

#### **ХОД РАБОТЫ:**

1. Изучить взаимодействие металлов с газами
2. Ознакомиться с металлургическими процессами протекающими при сварке
3. Изучить способы восстановления первичного химического состава металла

#### **СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

Пользуясь конспектом и методическими указаниями изучить структурные изменения металла при сварке

#### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.**

Металлургические процессы, протекающие при сварке, определяются такими показателями: - высокой температурой

- небольшим объемом ванны расплавленного металла
- большими скоростями нагрева и охлаждения металла
- отводом теплоты в окружающий ванну основной слой
- интенсивным взаимодействием расплавляемого металла с газами и шлаками в зоне дуги

Высокая температура сварочной дуги вызывает так же диссоциацию ( распад) молекул кислорода и азота в атомарное состояние. Обладая большой химической активностью, эти газы интенсивнее взаимодействуют с расплавленным металлом шва.

В зоне дуги происходит распад молекул паров воды с диссоциацией молекул водорода, атомарный водород насыщает металл шва. Высокая температура способствует выгоранию примесей и тем самым изменяет химический состав свариваемого металла. Структурные изменения в металле околошовной зоны происходят под действием теплоты. Они приводят к ослаблению сварного шва.

Для восстановления первичного химического состава металла, в некоторых случаях и для улучшения механических свойств шва производят легирование наплавляемого металла. Цель легирования – восполнить выгорание основных примесей стали ввести в металл шва элементы, придающие стали специальные качества. Легирующие элементы – кремний, марганец, хром, малибдент, вольфрам, титан и др.- используют через электродное покрытие, в виде ферросплавов и электродного металла.

#### **КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:**

1. Что такое диссоциация?
2. Перечислите легирующие элементы?
3. Под действием чего происходит изменение металла в околошовной зоне?
4. Для чего производят легирование наплавляемого металла?

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Выбор электродов в соответствии с толщиной металла.

**Цель работы:** изучить выбор электродов в соответствии с толщиной металла.

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы, учебник, конспект.

#### ХОД РАБОТЫ:

1. Изучить таблицу «Области применения электродов для сварки».
2. Изучить электродные покрытия.
3. Изучить виды электродов предназначенные для сварки легированных конструкционных сталей повышенной прочности.
4. Ознакомиться с видами электродов для сварки углеродистых и низкоуглеродистых конструкций сталей.

#### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями изучить основные виды электродов.

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.

Области применения электродов для сварки

Сталь	Марка электродов
08, 10, 20, Ст2, Ст3, Ст6Г.	АНО-4, АНО-6М, ВСЦ-4А, МР-3, ОЗС-4, АНО-18, АНО-24, УОНИ-13/45, УОНИ-13/55, ИТС-4С, ТМУ-46, ТМУ-50
Ст4, 15Л, 20Л, 25Л	УОНИ-13/45, УОНИ-13/55, ИТС-4С, ВСЦ-4А, ЦУ-5, ТМУ-21У, ЦУ-7, ЦУ-8, ТМУ-46, ТМУ-50
Низколегированная конструкционная	ВСЦ-4А, ЦУ-5, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, ЦУ-7, ЦУ-8, ИТС-4С
15ГС, 16ГС, 17ГС, 14ГН, 09Г2С, 10Г2С1, 14ХГС, 20ГСЛ, 14Г1С, 17Г1СУ	

Электродные покрытия делят на две группы

- Тонкие (стабилизирующие, ионизирующие);
- Толстые (качественные)

Для сварки углеродистых и низкоуглеродистых конструкций сталей предусмотрены девять типов электродов:

Э38, Э42, Э42А, Э4Х, Э46А, Э50, Э50А, Э55, Э60.

Электроды, изготовленные по ГОСТу, обеспечивают устойчивое горение дуги и спокойное равномерное плавление покрытия.

Для сварки легированных конструкционных сталей повышенной высокой прочности- пять типов: Э70,Э85,ЭКЮ,Э125,Э150. Кроме того, предусмотрены девять типов электродов для сварки теплоустойчивых сталей.

Для изготовления стержней большинства электродов, предназначенных для сварки углеродистых легированных конструкционных сталей, применяют проволоку марок Св-08 и Св-08А. Каждому типу электрода соответствует несколько марок электродов. Например , типу Э42 соответствует электроды

ОМА-2, АНО-6,МЕЗ-04 и др.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите электроды для сварки низколегированной конструкционной стали
2. Назовите виды электродов для сварки углеродистых и низкоуглеродистых конструкций из стали.
3. На какие две группы делятся электродные покрытия.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Сравнительный анализ электродов с тонким и толстым покрытием.

**Цель работы:** произвести анализ электродов с тонким и толстым покрытием. **Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы , учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

1. Изучить виды электродов, типы покрытий
2. Достоинства и недостатки электродов с тонким и толстым покрытием
3. Область применения разных типов электродов
4. Произвести сравнительный анализ электродов

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями выполнить сравнительный анализ между толстым и тонким покрытием электродов.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.

Электроды с тонким покрытием. Назначение тонкого покрытия-облегчить возбуждение дуги и стабилизировать её горение. Для этого покрытия составляют из веществ ,атомы и молекулы которого обладают низким потенциалом ионизации ,т.е. легко ионизируются в воздушном промежутке дуги. Такими веществами являются калий, натрий, кальций, барий, литий ,стронций и др.

Электроды с толстым покрытием применяют для получения сварных соединений высокого качества, поэтому эти покрытия называются качественными.

Качественное покрытие выполняет следующие функции:

- Обеспечивает устойчивое горение дуги;
- Защищает расплавленный металл шва от воздействия кислорода и азота воздуха;
- Раскисляет в металле шва оксиды;
- Удаляет невосстанавливаемые оксиды в шлак;
- Изменяет состав наплавляемого металла вводом в него легирующих примесей ;
- Удаляет серу и фосфор из расплавленного металла шва;
- Образуют шлаковую корку над металлом шва;
- Замедляет его охлаждение и тем самым способствует выходу газов и неметаллических включений на поверхность металла шва.

Точно рассчитать состав электродных покрытий в зависимости от состава свариваемого

металла и требований, предъявляемых к сварному шву, даёт возможность теория сварочных процессов.

**ВЫВОД.**

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Описать электрод с толстым покрытием
2. Описать электрод с тонким покрытием.
3. Какое отличие между тонким и толстым покрытием электродов.

## ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Изучение условного обозначения электродов.

**Цель работы:** ознакомиться с условными обозначениями электродов.

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы, учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

1. Изучить классификацию покрытий электродов
2. Ознакомиться с составом покрытия электродов
3. Область применения электродов
4. Привести пример условного обозначения электрода

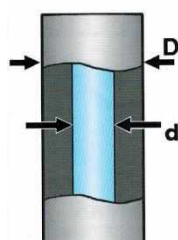
### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями описать условное обозначение электродов.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

**Основные** покрытия (УОНИИ-13, ДСК-50) составлены на основе плавикового шпата ( $\text{CaF}_2$ ) и мрамора (карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ ).

#### КЛАССИФИКАЦИЯ ПОКРЫТЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

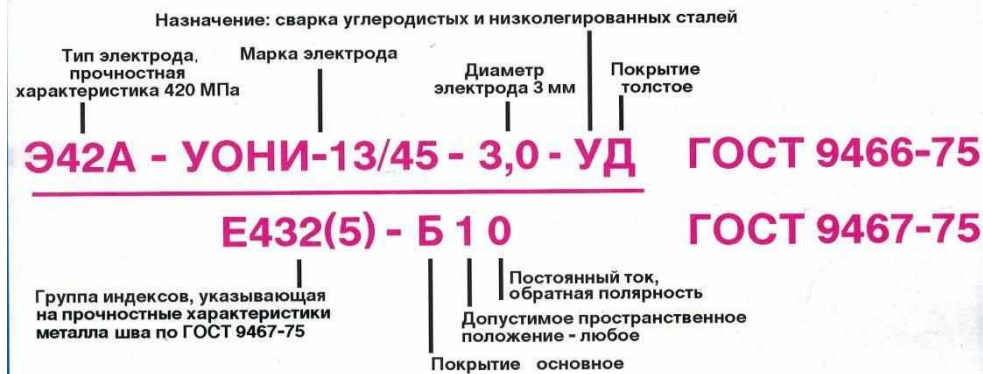


ПО ТОЛЩИНЕ ПОКРЫТИЯ		ОБОЗНАЧЕНИЕ
С тонким покрытием	$D/d \leq 1,2$	<b>М</b>
Со средним покрытием	$1,2 < D/d \leq 1,45$	<b>С</b>
С толстым покрытием	$1,45 < D/d \leq 1,8$	<b>Д</b>
С особо толстым покрытием	$D/d > 1,8$	<b>Г</b>

Электрод СМ-11 (тип Э42А) получил широкое применение в строительстве. Применяется при сварке ответственных конструкций во всех пространственных положениях. Наплавленный металл имеет высокие механические свойства. Коэффициент наплавки электрода СМ-11 достигает 10 г/(А.ч) Важным положительным качеством электрода СМ-11 является устойчивость сварки в условиях монтажа, когда необходимо поддерживать постоянство длины сварочной дуги.

Электроды марки ОМА-2 (тип Э42) - стержень из проволоки Св-08 диаметром до 3мм, ток в пределах 35-65 А применяют для сварки конструкций из низкоуглеродистых и низколегированных сталей малых толщин (0,8-3,0 мм) во всех пространственных положениях.

## ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОДА



Меловое покрытие является наиболее простым тонким покрытием. Оно состоит из мелко просеянного чистого мела, разведенного на жидком стекле. На 100 мас. Ч. Мела берётся 25-30 мас. Ч жидкого стекла. Полученная смесь размешивается в воде до сметанообразного состояния. Электродные стержни окунают в этот раствор и сушат при комнатной температуре 30-40с. Такие электроды дают при сварке швы очень низкого качества и поэтому применяются редко.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Основные покрытия электродов.
2. Электроды марки ОМА-2(типЭ42)
3. Описать меловое покрытие
4. Описать электрод СМ-11(типЭ42А)

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

Изучение схемы перемещения электрода. Колебательные движения конца электрода.

**Цель работы:** произвести анализ электродов с тонким и толстым покрытием.

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы, учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

1. Изучить перемещение электрода.
2. Зарисовать схему перемещения электрода.
3. Описать колебательное движение электрод

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями изучить перемещение электрода. Движение конца электрода.

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ:

Скорость перемещение электрода не должна быть большой, так как металл электрода не успевает сплавиться с основным металлом и получается не провар.

При малой скорости перемещения возможно перегрев и пережог металла, шов получается широкий, толстый, производительность сварки низкая.

Поперечные колебательные движения (рис.63) применяют для получения уширенного валика. Поперечные движения замедляют остывание наплавляемого металла, облегчают выход газов и шлаков и способствуют наилучшему сплавлению основного и электродного металла и получению высококачественного шва. Образующийся в конце наплавки валика кратер необходимо тщательно заварить.



Поперечные колебательные движения конца электрода определяются формой разделки , размерами и положением шва , свойствами свариваемого материала , навыком сварщика. Техника выполнения зависит от вида и пространственного положения шва.

Нижние швы наиболее удобны для выполнения , так как расплавленный металл электрода под действием силы тяжести стекает в кратер и не вытекает из сварочной ванны, а газы и шлак выходят на поверхность металла.

Поэтому по возможности следует вести сварку в нижнем положении.

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Что такое поперечные колебательные движения ?
2. Какая должна быть скорость перемещения электрода ?
3. Что такое сварочная ванна ?

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11

Составление схем разделки кромки металла под сварку.

**Цель работы:** изучить разделки кромок. Научиться вычерчивать схемы . **Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы , учебник, конспект ,схемы.

#### ХОД РАБОТЫ:

1. Изучить виды разделки кромок под сварку
2. Зарисовать схему разделки кромок.
3. Изучить способы зачистки металла и разделки кромок

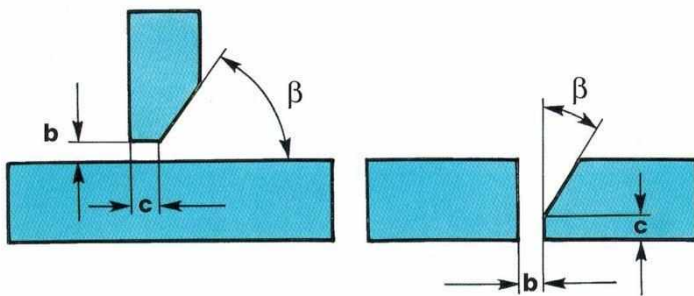
#### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и методическими указаниями составить схему разделки кромок металла под сварку.

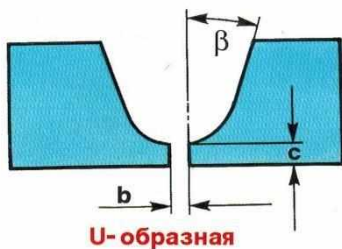
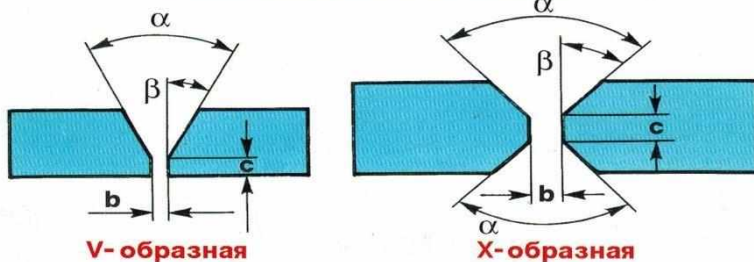
#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ.



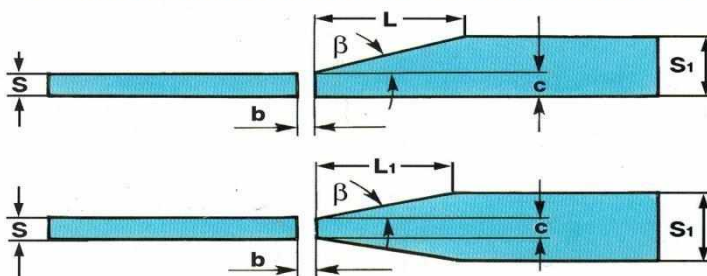
### РАЗДЕЛКА ОДНОЙ КРОМКИ



### РАЗДЕЛКА ДВУХ КРОМК



### РАЗДЕЛКА КРОМК ЛИСТОВ РАЗНОЙ ТОЛЩИНЫ



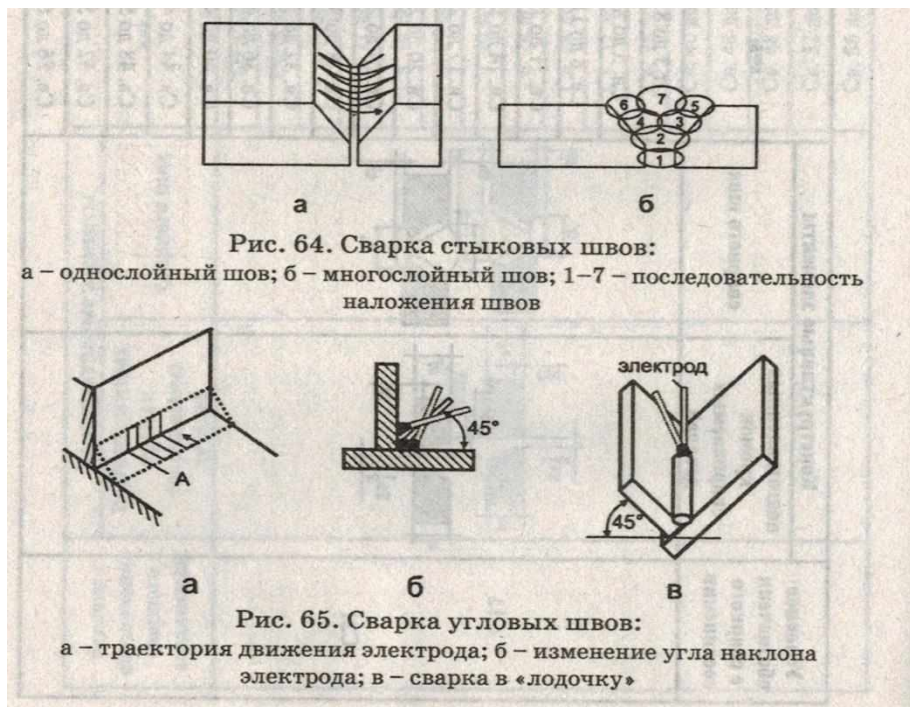
Толщина металла, мм	Наибольшее допустимое $\Delta$ , мм
До 4	0,5
4 - 10	1,0
10 - 100	0,1S, но не более 3 мм
Свыше 100	0,01S + 2, но не более 4 мм

#### Сварку стыков швов с V-образной разделкой

При толщине кромок до 8мм производят в один слой, а при большей толщине - в два слоя и более. Первый слой наплавляют высотой 3-5 мм электродом, диаметр которого 3-4 мм. Перед наплавкой очередного слоя необходимо тщательно очистить металлической щёткой разделку шва изделие переворачивают и выбирают небольшую наплавку в корне шва, которую затем аккуратно заваривают. При не возможности подварить шов с обратной стороны следует особенно аккуратно проварить первый слой.

Стыковые швы с X-образной разделкой выполняют аналогично многослойным швам с обеих сторон разделки.

Раздела кромок может быть заполнена слоями или валиками.



### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

1. Изучить схему разделки кромок металла под сварку.
2. Описать сварку с V-образной разделкой кромок.
3. Описать сварку с X-образной разделкой кромок.

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12

Обозначение позиций сварного шва на чертежах.

**Цель работы:** ознакомиться с основными позициями сварного шва на чертежах.

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы, учебник, конспект.

### ХОД РАБОТЫ

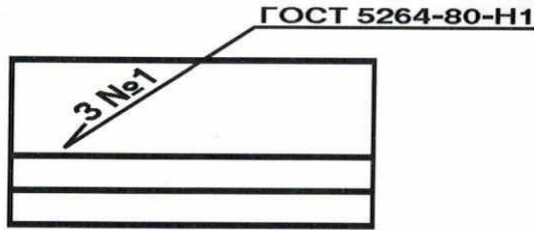
1. Изучить схемы изображения шва на чертеже
2. Ознакомиться с обозначениями вида соединений
3. Привести пример обозначения сварного шва на чертеже.

### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

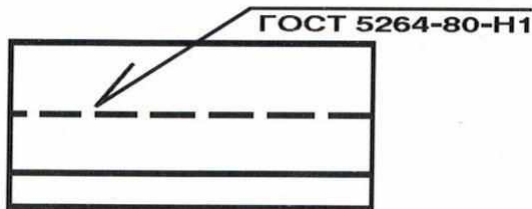
Пользуясь конспектом и учебником начертить схему (пример) обозначения позиций сварного шва на чертежах.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

**ИЗОБРАЖЕНИЕ ШВА НА ЧЕРТЕЖЕ**



**Видимый -  
- сплошной линией**



**Невидимый -  
- штриховой линией**

**ОБОЗНАЧЕНИЕ ВИДА СОЕДИНЕНИЯ**

- С** - стыковое
- У** - угловое
- Т** - тавровое
- Н** - нахлесточное
- С5** - цифры указывают порядковый номер шва в данном конкретном стандарте

**ПРИМЕРЫ БУКВЕННО-ЦИФРОВОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ ШВОВ**

ГОСТ	Наименование ГОСТа	Тип соединения	Буквенно-цифровое обозначение швов
5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные	Стыковое Угловое Тавровое Нахлесточное	С1 - С45 У1 - У10 Т1 - Т9 Н1 - Н2
14771-76	Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные	Стыковое Угловое Тавровое Нахлесточное	С1 - С27 У1 - У10 Т1 - Т9 Н1 - Н4

НАИМЕНОВАНИЕ ШВА	ПРИМЕР ОБОЗНАЧЕНИЯ
Стыковой односторонний на остающейся подкладке, со скосом двух кромок, выполненный дуговой сваркой покрытыми электродами	ГОСТ 5264-80-С16
Стыковой двусторонний, с криволинейным скосом двух кромок, выполненный дуговой сваркой покрытыми электродами	ГОСТ 5264-80-С19
Стыковой двусторонний, с двумя симметричными скосами двух кромок, выполненный дуговой сваркой покрытыми электродами. Участки перехода от шва к основному металлу дополнительно обработаны	ГОСТ 5264-80-С21
Стыковой односторонний, со скосом двух кромок, по замкнутому контуру. Выпуклость шва снята механической обработкой	ГОСТ 5264-80-С17
Шов углового соединения односторонний со скосом двух кромок, монтажный. Выпуклость шва снята механической обработкой	ГОСТ 5264-80-У4
Шов таврового соединения невидимый односторонний, выполненный дуговой сваркой в углекислом газе плавящимся электродом. Шов прерывистый. Катет шва 6 мм, длина провариваемого участка 50 мм, шаг 150 мм	ГОСТ 14771-76-Т4-УП
Шов таврового соединения, двусторонний без скоса кромок, выполненный плазменной сваркой по замкнутому контуру. Катет шва 4 мм	ГОСТ 5264-80-Т1-ПЛ
Стыковой двусторонний, с двумя симметричными скосами двух кромок, выполненный ручной дуговой сваркой. Обозначение упрощенное, если стандарт указан в примечаниях чертежа	С 21
Упрощенное обозначение при наличии на чертеже одинаковых швов и при указании обозначения у одного из них за №1	№ 1

ОСОБЕННОСТЬ ШВА	УСЛОВНЫЙ ЗНАК
Прерывистый с цепным расположением участков	
Прерывистый с шахматным расположением	
Монтажный	
По замкнутому контуру	
По незамкнутому контуру	
Со снятой выпуклостью (усилением)	
Шов, имеющий местную обработку с плавным переходом к основному металлу	

#### ОБОЗНАЧЕНИЕ ВИДА СОЕДИНЕНИЯ

**С** - стыковое  
**У** - угловое  
**Т** - тавровое  
**Н** - нахлесточное  
**С5** - цифры указывают  
порядковый номер шва  
в данном конкретном  
стандарте

#### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите особенности сварных швов?
2. Назовите пример обозначения сварного шва?
3. Какими буквами обозначается вид соединения?

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13

Изучение схемы нормального ацетиленокислородного пламени.

**Цель работы:** ознакомиться с видами пламени

**Оборудование:** Методические указания по выполнению практической работы, учебник, конспект.

#### ХОД РАБОТЫ

1. Изучить схемы видов пламени
2. Ознакомиться со свойствами сварочного пламени
3. Строение газового пламени и распределение температур по его сечению.

#### СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА К ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЕ

Пользуясь конспектом и учебником изучить виды сварочного пламени

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

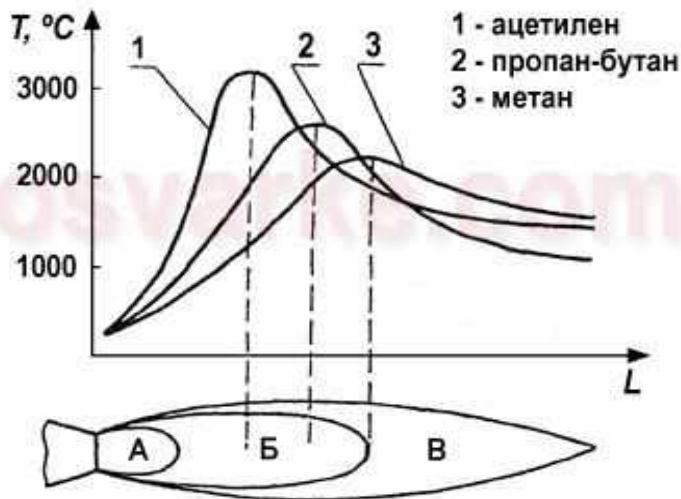
Газовой сваркой называется сварка плавлением, при которой нагрев кромок соединяемых частей и присадочного материала производится теплотой сгорания горючих газов в кислороде.

Газовым или сварочным пламенем называется основной источник теплоты при сварке и других процессах газопламенной обработки. Сварочное пламя образуется при сгорании смеси горючего газа или паров горючей жидкости с кислородом.

Свойства сварочного пламени зависят от того, какое горючее подается в газовую горелку и при каком соотношении кислорода и горючего создается газовая смесь. Изменяя количество подаваемого в горелку кислорода и горючего газа, можно получить нормальное, окислительное или науглероживающее сварочное пламя.

**Нормальное или восстановительное пламя** должно получаться при объемном отношении количества кислорода к ацетилену 1:1. Нормальное пламя способствует раскислению металла сварочной ванны и получению качественного сварного шва. Поэтому большинство металлов и сплавов сваривают нормальным плавлением. Нормальное ацетиленокислородное пламя состоит из 3-х зон: ядра, восстановительной зоны, факела.

Рисунок 1 : строение газового пламени и распределение температур по его сечению.



В пламени- 3000С, на расстоянии 3-5мм от ядра. Этой частью пламени производят нагревание и расплавление свариваемого металла. Факел – располагается за восстановительной зоной и состоит из углекислого газа и паров воды, которые получаются в результате сгорания оксида углерода и водорода, поступающих из восстановительной зоны. Зона факела содержит так же азот, попадающий из воздуха.

**Окислительное пламя.** Получается при избытке кислорода. Ядро такого пламени значительно короче по длине, с недостаточно резким очертанием и более бледной окраской. Восстановительная зона и факел пламени так же сокращаются по длине. Пламя имеет синевато-фиолетовую окраску.

Температура пламени несколько выше нормальной. Таким пламенем сваривать стали нельзя, так как в пламени избыток кислорода что приводит к окислению расплавленного металла шва и он получается хрупким и пористым.

**Науглероживающее пламя** получается при избытке ацетилена. Ядро такого пламени теряет резкость своего очертания, и на его вершине появляется зеленоватый ореол, свидетельствующий о наличии избыточного ацетилена. Восстановительная зона значительно светлеет, а факел получает желтоватую окраску. Очертание зон теряют свою резкость. Избыточный ацетилен разлагается на углерод и водород. Углерод легко поглощается расплавленным металлом шва, поэтому таким пламенем пользуются для науглероживания металла шва или восполнения выгорания углерода. Важное значение имеет правильный выбор давления кислорода. При высоком давлении кислорода смесь вытекает с большой скоростью. При недостаточном давлении кислорода скорость истечения горючей смеси падает. Нормальное пламя можно получить из окислительного, постепенно увеличивая поступление ацетилена до образования яркого и четкого ядра пламени. Характер пламени выбирают в зависимости от свариваемого металла. Например при сварке чугуна и наплавке твердых сплавов применяют науглероживающее пламя, а при сварке латуни – окислительное.

#### Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятию сварочное пламя
2. Перечислите виды пламени
3. Расскажите строение сварочного пламени

#### Тестовые задания

#### Проверяемые результаты обучения: 31, 32, 33

#### Тест №1

Тестовые вопросы для проверки знаний обучающихся

по теме: «Теоретические основы сварки плавлением»

Выберете правильные ответы из предложенных вариантов:

Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые производятся плавлением металла?

1. термический;
2. механический;
3. термомеханический.

Определите, какие из перечисленных видов сварки относятся к термическому классу сварки:

1. контактная;
2. дуговая;
3. газовая.

Дуговая сварка осуществляется под действием:

1. электрической дуги;
2. силы Р;
3. газового пламени.

Сварной шов в ручной дуговой сварке защищается с помощью:

1. нет защиты;
2. обмазки;
3. флюса.

Кто изобрел сварку угольным электродом?

1. Чернов
2. Петров
3. Бенардос
4. Славянов

6. Сварным швом называется:

1. участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла сварочной ванны;
2. участок сварного соединения, образовавшийся в результате пластической деформации присадочного металла;
3. неразъемное соединение, выполненное сваркой;
4. участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации электрода.

6. Стыковым соединением называется:

1. соединение двух деталей, расположенных под углом друг к другу и сваренных в месте примыкания их кромок;
2. соединение, в котором кромки свариваемых деталей расположены параллельно одна над другой и наложены друг на друга;
3. соединение деталей, расположенных в одной плоскости или на одной поверхности;
4. соединение, в котором к поверхности одной детали примыкает под углом другая деталь, торец которой прилегает к сопрягаемой поверхности и приварен к ней.

8. Из нижеперечисленных процессов назовите химические процессы, происходящие в сварочной ванне:

1. электрические процессы;
2. загрязнение металла шва вредными примесями;
3. окисление металла шва;
4. раскисление металла шва;
5. ионизация воздуха;
6. рафинирование металла шва;
7. термоэлектронная эмиссия.

9. Степень механизации процесса ручной дуговой сварки:

1. ручная;
2. полуавтоматическая;
3. автоматическая

Эталон ответов на тест №1:

1-2; 2-2; 3-1; 4-2; 5-4; 6-4; 7-4; 8-3,4,6; 9-1.

Тест №2

Тестовые вопросы для проверки знаний обучающихся по теме "Основы технологии ручной дуговой и механизированной сварки"

Выберете правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Укажите, как влияет увеличение скорости ручной дуговой сварки на размеры сварного шва?

1. Глубина проплава уменьшается.
  2. Влияния не оказывает.
  3. Увеличивается ширина шва.
2. Что обозначает буква и следующая за ней цифр в маркировке сталей и сплавов?
    1. Клейма завода-изготовителя.
    2. Обозначения номера плавки и партии металла.
    3. Условное обозначение легирующего элемента в стали и его содержание в процентах.
  3. Какие характерные дефекты может вызвать избыток водорода в сварочной дуге?
    1. Несплавления.
    2. Шлаковые включения.
    3. Повышенная пористость металла шва
  4. Что может вызвать прожог металла при сварке?
    1. Слишком малое притупление кромки.
    2. Слишком малый зазор между кромками.
    3. Слишком большая скорость сварки.
  5. Что входит в обозначение сварного соединения на чертеже?
    1. Обозначается тип соединения, метод и способ сварки, методы контроля.
    2. Указывается ГОСТ, тип соединения, метод и способ сварки, катет шва, длина или шаг, особые обозначения.
    3. Указывается метод и способ сварки, длина или шаг, сварочный материал, методы и объем контроля.
  6. С какой целью один из концов электрода выполняют без покрытия
    1. С целью экономии покрытия.
    2. Для определения марки электрода.
    3. Для токоподвода.
  7. Укажите буквенные обозначения вида электродного покрытия.
    1. А - кислое, Б – основное, Ц – целлюлозное, Р – рутиловое, П – прочих видов.
    2. К – кислое, О - основное, ОР –органическое, РТ – рутиловое, П – прочих видов.
    3. К – кислое, О - основное, Ц – целлюлозное, Р – рутиловое, П – прочих видов.
  8. Какие требования предъявляются к помещению для хранения сварочных материалов?
    1. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении без ограничения температуры и влажности воздуха.
    2. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при положительной температуре воздуха
    3. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при температуре не ниже 150 С и относительной влажности воздуха не более 50%.
  9. Какую основную роль играют газообразующие вещества в электродном покрытии?
    1. Нейтрализуют вредное влияние серы и фосфора в металле шва.
    2. Повышают пластичность наплавленного металла.
    3. Защищают расплавленный металл сварного шва от взаимодействия с воздухом.
  10. С какой целью в сварочной маске устанавливают светофильтр?
    1. С целью защиты глаз сварщика от вредного ультрафиолетового излучения при наблюдении за сваркой.
    2. С целью защиты лица сварщика от брызг расплавленного металла.
    3. С целью обеспечения лучшего наблюдения за плавлением металла
  11. Какие основные параметры характеризуют режим ручной дуговой сварки?
    1. Род тока, полярность, толщина свариваемого металла.
    2. Величина сварочного тока, диаметр электрода, род тока и полярность.
    3. Напряжение на дуге, марка свариваемого металла.

12. Какой буквой русского алфавита обозначают титан и хром в маркировке стали?

1. Титан-Т, хром-Х.
2. Титан-В, хром-Ф.
3. Титан-Т, хром-Г.

13. Можно ли использовать электроды, хранившиеся зимой в сухом не отапливаемом помещении?

1. Нельзя
2. Можно после прокалки в печи.
3. Можно.

14. Укажите причины образования непроваров в корне шва при РДС?

1. Некачественная зачистка свариваемых кромок, недостаточная скорость сварки, повышенная величина тока.
2. Низкая квалификация сварщика, большое притупление свариваемых кромок, большая скорость сварки, недостаточная величина тока.
3. Низкая квалификация сварщика, некачественная подготовка свариваемых кромок, малое притупление кромок, низкая скорость сварки.

15. С какой целью при ручной дуговой сварке сварщик выполняет поперечные колебания электрода?

1. С целью уменьшения глубины проплавления.
2. Для того чтобы исключить появление дефекта "\"непровар кромки шва\"".
3. Для того чтобы уменьшить чешуйчатость шва.

16. Какие признаки наиболее правильно отражает сущность ручной электродуговой сварки штучными электродами (РДС)?

1. Расплавление металлического стержня ограниченной длины и основного металла производится электрической дугой с защитой расплавленных металлов от воздействия атмосферы.
2. Защита дуги и сварочной ванны газом от расплавления покрытия электрода.
3. расплавление основного металла от теплового воздействия электрической дуги, стержня и покрытия электрода.

17. К какой группе сталей относятся сварочные проволоки марок Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА?

1. Низкоуглеродистой.
2. Легированной.
3. Высоколегированной.

18. Какой должна быть величина тока при дуговой сварке в потолочном положении по сравнению с величиной тока при сварке в нижнем положении?

1. Величина тока при сварке в потолочном положении должна быть меньше, чем при сварке в нижнем положении.
2. Величина тока при сварке в потолочном положении должна быть больше, чем при сварке в нижнем положении.
3. Величина тока не зависит от положения сварки в пространстве.

19. Укажите назначение электродного покрытия

1. Упрощает возбуждение дуги, увеличивает коэффициент расплавления металла электродного стержня и глубину проплавления.
2. Защищает металл стержня электрода от окисления, улучшает санитарно-гигиенические условия работы сварщика.
3. Повышает устойчивость горения дуги, образует комбинированную газшлаковую защиту расплавленного электродного металла и сварочной ванны, легирует и рафинирует металл шва и улучшает его формирование.

20. Что из перечисленного ниже влияет на выбор диаметра электрода и величины сварочного тока?

1. Марка и толщина свариваемого металла.
2. Температура окружающей среды.
3. Все перечисленное в п.п.1,2.



Эталон ответов на тест №2:

1-1; 2-3; 3-3; 4-1; 5-2; 6-3; 7-1; 8-3; 9-3; 10-1; 11-2; 12-1; 13-2; 14-2; 15-2; 16-1; 17-1; 18-; 19-3; 20-1.

Тест № 3

1. Укажите правильное подразделение электродов по типу покрытия по ГОСТ 9466-75 ?

1. Кремнесодержащие, марганцесодержащие и нейтральные покрытия.
2. Окислительные, восстановительные и пассивирующие покрытия.
3. Кислые, основные, целлюлозные и рутиловые покрытия

2. Укажите требования, предъявляемые к качеству подготовки поверхности кромок, перед сваркой

1. Разрешается применять металл в состоянии поставки.
2. Поверхности стыка кромок детали и прилегающая к ним зона должны быть чистой, без окалины, ржавчины, масла, смазки и грязи.
3. Поверхности стыка кромок детали и прилегающая к ним зона должны быть без следов влаги.

3. Укажите, как выбирают плотность защитного стекла в сварочной маске при дуговой сварки

1. В зависимости от способа сварки
2. В зависимости от величины сварочного тока.
3. В зависимости от остроты зрения сварщика.

4. В каких условиях рекомендуется хранить электроды?

1. В сухом отапливаемом помещении при температуре не ниже +150С и влажности воздуха не более 50 %.
2. В складском помещении при температуре выше 00С.
3. В ящиках, в упакованном виде.

5. Что обозначает в маркировке электродов буква "Э" и цифры, следующие за ней?

1. Марку электрода и номер разработки.
2. Завод-изготовитель и номер покрытия.
3. Тип электрода и гарантируемый предел прочности наплавленного ими металла в кгс/мм<sup>2</sup>.

6. В каком из перечисленных ниже ответов наиболее полно указано назначение электродного покрытия?

1. Упрощает возбуждение дуги, увеличивает коэффициент расплавления металла электродного стержня и глубину проплавления металла.
2. Повышает устойчивость горения дуги, образует комбинированную газо-шлаковую защиту расплавленного электродного металла и сварочной ванны, легирует и рафинирует металл шва, улучшает формирование шва.
3. Защищает металл стержня электрода от окисления, улучшает санитарно-гигиенические условия работы сварщика.

7. Что из перечисленного ниже влияет на выбор диаметра электрода и величины сварочного тока?

1. Марка и толщина свариваемого металла.
2. Температура окружающей среды.
3. Все перечисленное в п.п. 1,2.

8. С какой целью на электродный стержень наносят покрытие?

1. Для стабилизации горения дуги, легирования металла шва и защиты сварочной ванны от попадания газов из воздуха и формирования шва.
2. Для предохранения стержня от попадания влаги.
3. Для снижения вероятности образования как холодных, так и горячих трещин в металле шва.

9. Что обозначает в маркировке типов электродов буква "А", например Э42А?

1. Пониженное содержание легирующих элементов.
2. Пониженное содержание углерода.
3. Повышенные пластические свойства наплавленного металла.

10. Каким инструментом определяют соответствие ширины шва стандартным требованиям?

1. Шаблоном сварщика
2. Линейкой.
3. Штангенциркулем.

11. Какой буквой русского алфавита обозначают углерод и цирконий в маркировке стали?

1. Наличие углерода буквой не обозначают, цирконий-Ц.
2. Углерод -У , цирконий - не обозначают.
3. Углерод - С, цирконий - К.

12. Какие из приведенных ниже групп сталей относятся к высокохромистым?

1. 03X16H9M2, 08X18H10, 10XH1M.
2. 08X13, 06X12H3Д, 1X12B2MФ.
3. 10X2M, 20ХМА.

13. Какими инструментами измеряют катет углового шва таврового соединения?

1. Штангенциркулем.
2. Линейкой и угольником.
3. Шаблоном сварщика.

14. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т?

1. Низколегированному.
2. Легированному.
3. Высоколегированному

15. С какой целью один из концов электрода не имеет покрытия?

1. Для обеспечения подвода тока к электроду.
2. С целью экономии покрытия.
3. Для определения марки электрода.

16. Какие должны быть род и полярность тока при сварке соединений из углеродистых сталей электродами с основным покрытием?

1. Переменный ток.
2. Постоянный ток обратной полярности.
3. Постоянный ток прямой полярности.

17. Для сварки какой группы сталей применяют электроды типов Э50, Э50А, Э42А, Э55?

1. Для сварки конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.
2. Для сварки углеродистых сталей.
3. Для сварки высоколегированных сталей.

18. С какой целью производят прокалку электродов?

1. Для удаления серы и фосфора.
2. Для повышения прочности электродного покрытия.
3. Для удаления влаги из покрытия электродов.

19. Укажите условные обозначения сварных соединений?

1. С - стыковое, У - угловое, Т - тавровое, Н - нахлесточное; буква и цифра, следующая за ней – условное обозначение сварного соединения.
2. С - стыковое, У - угловое, Н - нахлесточное, Т - точечная сварка; цифры после букв указывают метод и способ сварки.
3. С - стыковое, У - угловое, Т - тавровое, П - потолочный шов; цифры после букв указывают методы и объем контроля.

Эталон ответов на тест № 3:

1-3; 2-2; 3-2; 4-1; 5-3; 6-2; 7-1; 8-1; 9-3; 10-14 11-1; 12-1,2; 13-3; 14-3; 15-1; 16-2; 17-2; 18-3; 19-1.

#### Тест №4

Выберете правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Какое положение электрода при сварке приводит к увеличению глубины провара при РДС?

Сварка «углом вперед»

Сварка «углом назад»

3. Сварка вертикальным электродом

2. Зависит ли напряжение дуги от сварочного тока при использовании источников питания с падающей характеристикой.

1. Зависит.

2. Не зависит.

3. Зависит при малых и больших величинах сварочного тока.

3. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т?

1. Низколегированному.

2. Легированному.

3. Высоколегированному

4. Какой из перечисленных факторов в большей степени влияет на ширину шва при РДС?

1. Поперечные колебания электрода.

2. Напряжение на дуге.

3. Величина сварочного тока.

5. С какой целью один из концов электрода не имеет покрытия?

1. Для обеспечения подвода тока к электроду.

2. С целью экономии покрытия.

3. Для определения марки электрода.

6. Какие должны быть род и полярность тока при сварке соединений из углеродистых сталей электродами с основным покрытием?

1. Переменный ток.

2. Постоянный ток обратной полярности.

3. Постоянный ток прямой полярности.

7. Какие требования предъявляются к помещению для хранения сварочных материалов?

1. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении без ограничения температуры и влажности воздуха.

2. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при положительной температуре воздуха.

3. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при температуре не ниже 15 С и относительной влажности воздуха не более 50%.

8. Для сварки какой группы сталей применяют электроды типов Э50, Э50А, Э42А, Э55?

1. Для сварки конструкционных сталей повышенной и высокой прочности.

2. Для сварки углеродистых сталей.

3. Для сварки высоколегированных сталей.

9. Для чего нужна спецодежда сварщику?

1. Для защиты сварщика от выделяющихся вредных аэрозолей.

2. Для защиты сварщика от поражения электрическим током.

3. Для защиты сварщика от тепловых, световых, механических и других воздействий сварочного процесса.

10. Как изменяется сила сварочного тока увеличением длины дуги при ручной дуговой сварки штучными электродами?

1. Увеличение длины дуги ведет к уменьшению силы тока.

2. Увеличение длины дуги ведет к увеличению на силы сварочного тока.

3. Величина сварочного тока остается неизменной

11. Какие признаки наиболее правильно отражает сущность ручной электродуговой сварки штучными электродами (РДС)?

1. Расплавление металлического стержня ограниченной длины и основного металла производится электрической дугой с защитой расплавленных металлов от воздействия атмосферы.
2. Защита дуги и сварочной ванны газом от расплавления покрытия электрода.
3. расплавление основного металла от теплового воздействия электрической дуги, стержня и покрытия электрода.

12. К какой группе сталей относятся сварочные проволоки марок Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА, Св-10ГА?

1. Низкоуглеродистой.
2. Легированной.
3. Высоколегированной.

13. Укажите, какое влияние оказывает увеличение тока при ручной дуговой сварке на геометрические размеры шва?

1. Увеличивается глубина провара и высота усиления шва.
2. Глубина провара увеличивается, а высота усиления шва уменьшается.
3. Уменьшается глубина провара и увеличивается высота усиления шва

14. Какое определение сварочной дуги наиболее правильно?

1. Электрический дуговой разряд в месте разрыва цепи.
2. Электрический дуговой разряд в межэлектродном пространстве в частично ионизированной смеси паров металла, газа, компонентов электродов, покрытий, флюсов.
3. Электрический дуговой разряд в смеси атомов и молекул воздуха.

15. Какими параметрами режима определяется мощность сварочной дуги?

1. Сопrotивлением электрической цепи
2. Величиной напряжения дуги.
3. Величиной сварочного тока и напряжения дуги

16. Какой должна быть величина тока при дуговой сварке в потолочном положении по сравнению с величиной тока при сварке в нижнем положении?

1. Величина тока при сварке в потолочном положении должна быть меньше, чем при сварке в нижнем положении.
2. Величина тока при сварке в потолочном положении должна быть больше, чем при сварке в нижнем положении.
3. Величина тока не зависит от положения сварки в пространстве.

17. Какие требования предъявляются к сварочным материалам при входном контроле?

1. Наличие сертификата: полнота и правильность приведенных в нем данных, наличие на каждом упаковочном месте этикеток с контролем данных, приведенных в них, состояние материалов и упаковок.
2. Наличие сертификата: полнота и правильность приведенных в нем данных.
3. Требования к контролю устанавливаются в каждом отдельном случае в зависимости от требований Заказчика.

18. Для какого класса сталей применяют при сварке электроды типов Э38, Э42, Э42А, Э46, Э46А?

1. Для сварки теплоустойчивых низколегированных сталей.
2. Для сварки углеродистых сталей.
3. Для сварки сталей аустенитного класса.

19. Укажите назначение электродного покрытия

1. Упрощает возбуждение дуги, увеличивает коэффициент расплавления металла электродного стержня и глубину проплавления.
2. Защищает металл стержня электрода от окисления, улучшает санитарно-гигиенические условия работы сварщика.
3. Повышает устойчивость горения дуги, образует комбинированную газошлаковую защиту расплавленного электродного металла и сварочной ванны, легирует и рафинирует металл шва и улучшает его формирование.

20. Какие род тока и полярность рекомендуются применять при ручной дуговой сварке конструкций из низкоуглеродистой стали электродами с основным покрытием?

1. Переменный.
2. Постоянный ток обратной полярности.

3. Постоянный ток прямой полярности

21. Что понимают под магнитным дутьем дуги?

1. Отклонение дуги от оси шва под действием магнитного поля или воздействия больших ферромагнитных масс.

2. Периодическое прерывание дуги.

3. Колебания капли электродного металла при сварке длинной дугой.

22. Какую вольтамперную характеристику должен иметь сварочный источник питания для ручной дуговой сварки?

1. Жесткую или полого падающую.

2. Возрастающую.

3. Падающую.

23. Электроды каких марок, имеют рутиловое покрытие?

1. УОНИИ 13/45, СМ-11.

2. АНО-3, АНО-6, МР-3.

3. АНО-7, АНО-8.

24. Какие дефекты образуются при сварке длинной дугой электродами с основным покрытием?

1. Газовые поры.

2. Шлаковые включения.

3. Закалочные трещины.

25. Какой дефект преимущественно может образоваться при быстром удалении электрода от деталей?

1. Кратерные трещины

2. Непровар

3. Поры

26. Укажите наиболее правильное определение понятия свариваемости?

1. Технологическое свойство металлов или их сочетаний образовывать в процессе сварки соединения, обеспечивающие прочность и пластичность на уровне основных материалов.

2. Металлургическое свойство металлов, обеспечивающее возможность получения сварного соединения с общими границами зерен околошовной зоны и литого шва.

3. Технологическое свойство металлов или их сочетаний образовывать в процессе сварки соединения, отвечающие конструктивным и эксплуатационным требованиям к ним

27. Что может способствовать образованию прожога при сварке?

1. Малая величина притупления кромок деталей с V - образной разделкой.

2. Отсутствие зазора в собранном под сварку стыке.

3. Сварка длинной дугой.

28. Укажите, следует ли удалять прихватки, имеющие недопустимые наружные дефекты (трещины, наружные поры и т.д.) по результатам визуального контроля?

1. Следует.

2. Не следует, если при сварке прихватка будет полностью переварена.

3. Следует удалять только в случае обнаружения в прихватке трещины.

29. Как обозначается сварное соединение на чертеже?

1. Обозначается тип соединения, метод сборки и способ сварки, методы контроля.

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

3. Указывается метод и способ сварки, длина или шаг, сварочный материал, методы и объем контроля.

Эталон ответов на тест № 4:

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ответ	1	2	3	3	1	2	3	2	3
Вопрос	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ответ	1	1	1	1	2	2	1	1	2
вопрос	19	20	21	22	23	24	25	26	27
ответ	3	2	1	3	2	2	2	3	1
вопрос	28	29							
ответ	1	1							

## Тест № 5

Выберете правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Укажите способ устранения влияния магнитного дутья
  1. Увеличением параметров режима сварки, механической зачисткой свариваемых кромок.
  2. Изменением места токоподвода, угла наклона электрода, заменой постоянного тока переменным.
  3. Изменением угла раздела кромок, уменьшение зазора в стыке.
2. Что такое режим холостого хода сварочного трансформатора?
  1. Первичная обмотка трансформатора подключена к питающей сети, а вторичная замкнута потребителем.
  2. Первичная обмотка трансформатора подключена к питающей сети, а вторичная обмотка отключена от потребителя.
  3. Первичная обмотка трансформатора не подключена к сети, а вторичная обмотка замкнута потребителем.
3. Какую вольтамперную характеристику должен иметь источник питания для РДС?
  1. Возрастающую.
  2. Падающую.
  3. Любую.
4. Укажите как выбирают плотность защитного стекла в сварочной маске при дуговой сварки
  1. В зависимости от способа сварки
  2. В зависимости от величины сварочного тока.
  3. В зависимости от остроты зрения сварщика.
5. С какой целью источники питания сварочной дуги для ручной дуговой сварки имеют напряжение холостого хода выше, чем напряжение на дуге при сварке?
  1. Для увеличения глубины проплавления в начале шва.
  2. Для улучшения возбуждения дуги.
  3. Для уменьшения разбрызгивания металла.
6. Какими индивидуальными средствами должен обеспечиваться сварщик при выполнении потолочной сварки?
  1. Поясом безопасности.
  2. Беретом и рукавицами.
  3. Нарукавниками, шлемом и пелеринами.
7. Укажите правильное название источников постоянного тока
  1. Сварочные выпрямители, генераторы, агрегаты.
  2. Специализированные сварочные установки.
  3. Трансформаторы.
8. Для чего служит трансформатор?
  1. Для преобразования частоты переменного тока
  2. Для преобразования напряжения электрической сети
  3. Для преобразования напряжения электрической сети при постоянной силе тока
9. Какие параметры необходимо контролировать после выполнения подготовки деталей и сборочных единиц под сварку?
  1. Форму, размеры и качество подготовки кромок; правильность выполнения переходов от одного сечения к другому; другие характеристики и размеры, контроль которых предусмотрен КД или ТД.
  2. Форму и размеры расточки или раздачи труб; качество зачистки подготовленных под сварку кромок; химический состав металла.
  3. Все параметры, указанные в п.п. 1 и 2.
10. Каким инструментом определяют соответствие ширины шва стандартным требованиям?
  1. Шаблоном сварщика
  2. Линейкой.
  3. Штангенциркулем.
11. Какие источники питания дуги рекомендуется применять для сварки электродами с основным покрытием?

1. Источники питания дуги переменного тока.
  2. Любые источники питания.
  3. Сварочные преобразователи постоянного тока и выпрямители.
12. Кто подключает сварочный источник питания к распределительному щиту?
1. Бригадир сварочной бригады или мастер.
  2. Сварщик, сдавший экзамен по правилам электробезопасности.
  3. Дежурный электрик.
13. Какими инструментами измеряют катет углового шва таврового соединения?
1. Штангенциркулем.
  2. Линейкой и угольником.
  3. Шаблоном сварщика.
14. Какая зона в сварочной дуге называется анодным пятном?
1. Высокотемпературный участок дуги на отрицательном электроде.
  2. Высокотемпературный участок дуги на положительном электроде.
  3. Наиболее яркий участок в столбе дуги.
15. Что входит в обозначение сварного соединения на чертеже?
1. Обозначается тип соединения, метод и способ сварки, методы контроля.
  2. Указывается ГОСТ, тип соединения, метод и способ сварки, катет шва, длина или шаг, особые обозначения.
  3. Указывается метод и способ сварки, длина или шаг, сварочный материал, методы и объем контроля.
16. С какой целью один из концов электрода выполняют без покрытия?
1. С целью экономии покрытия.
  2. Для определения марки электрода.
  3. Для токоподвода.
17. Исходя из каких условий выбирают провода для электрических цепей?
1. Исходя из допустимой плотности тока.
  2. Исходя из удельного сопротивления проводника.
  3. Исходя из требуемой длины проводника.
18. Какие требования предъявляются к помещению для хранения сварочных материалов?
1. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении без ограничения температуры и влажности воздуха.
  2. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при положительной температуре воздуха
  3. Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при температуре не ниже 15 °С и относительной влажности воздуха не более 50%.
19. Какую вольтамперную характеристику должны иметь источники тока для ручной дуговой сварки?
1. Возрастающую.
  2. Жесткую или пологопадающую.
  3. Крутопадающую.
20. Как влияет величина объема металла, наплавленного в разделку за один проход, на величину деформации сварных соединений?
1. Увеличивает деформацию с увеличением объема.
  2. Уменьшает деформацию с увеличением объема.
  3. Не влияет
21. С какой целью в сварочной маске устанавливают светофильтр?
1. С целью защиты глаз сварщика от вредного ультрафиолетового излучения при наблюдении за сваркой.
  2. С целью защиты лица сварщика от брызг расплавленного металла.
  3. С целью обеспечения лучшего наблюдения за плавлением металла
22. Какие основные параметры характеризуют режим ручной дуговой сварки?
1. Род тока, полярность, толщина свариваемого металла.
  2. Величина сварочного тока, диаметр электрода, род тока и полярность.

3. Напряжение на дуге, марка свариваемого металла.

23. С какой целью производят подогрев свариваемых кромок при низких температурах?

1. Чтобы увеличить глубину проплавления кромок.

2. Чтобы сплавления между собой основного и наплавленного металла.

3. Чтобы снизить скорость охлаждения шва после сварки и избежать появления трещин.

24. Для чего нужна спецодежда сварщику?

1. Для защиты сварщика от тепловых, световых, механических и других воздействий сварочного процесса.

2. Для защиты сварщика от поражения электрическим током.

3. Для защиты сварщика от выделяющихся вредных аэрозолей.

Эталон ответов на тест № 5:

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ответ	2	2	2	2	1	3	1	2	2
Вопрос	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ответ	1	3	3	3	1	2	3	2	3
вопрос	19	20	21	22	23	24			
ответ	3	1	1	2	1	1			

Устный (индивидуальный и фронтальный) опрос обучающихся:

Тема 1. Основы технологии сварки и производства сварных конструкций

Перечислите требования к качеству сварных швов и конструкций.

расскажите об особенностях сварки на переменном и постоянном токе.

Приведите примеры сварочного оборудования.

Условные обозначения сварных швов на чертежах.

Выбор вида разделки кромок.

Международные обозначения способов сварки.

Международные обозначения положения шва в пространстве.

Тема 2. Технологические приемы сварки и наплавки

Расскажите о сварке толстолистовых конструкций.

расскажите о предварительный и сопутствующий подогрев.

Расскажите о сварке на остающейся, съемной подкладке.

Расскажите о сварке по шлицам.

Расскажите о сварке деталей в замкнутый контур.

Расскажите о сварке по окружности.

Расскажите о порядке сварке прерывистых швов.

Расскажите о наплавке деталей.

Расскажите о сварке разнородных сталей.

10. Расскажите об охране труда при сварочных работах.

Критерии оценки устного ответа:

Оценка "5" ставится в следующем случае:  
- ответ обучающегося полный, самостоятельный, правильный, изложен в определенной логической последовательности;

Оценка "4" ставится в следующем случае:  
- ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но содержит неточности, которые легко исправляются при ответе на дополнительные вопросы;

Оценка "3" ставится в следующем случае:  
- большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку "4", но в ответе обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

Оценка "2" ставится в следующем случае:



- ответ неправильный, обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы;

- учащийся не владеет знаниями в объеме требований на оценку "3".

Оценка "1" ставится в следующем случае: ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

### 3.2 Задания для оценки освоения МДК.05.01

Проверяемые результаты обучения: У2, У2, У3, З1, З2, З3,

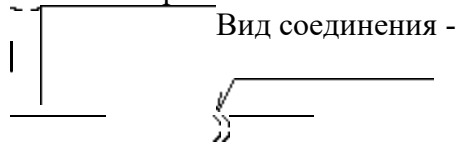
Исходные данные: Вариант №1

Сталь –

Толщина металла –

Длина шва –

Способ сварки -



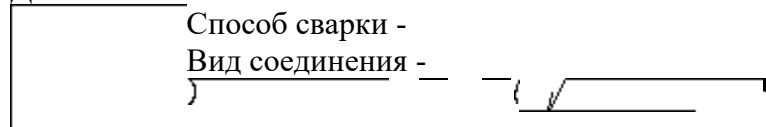
эскиз 1 эскиз 2

Исходные данные: Вариант №2

Сталь –

Толщина металла –

Длина шва –



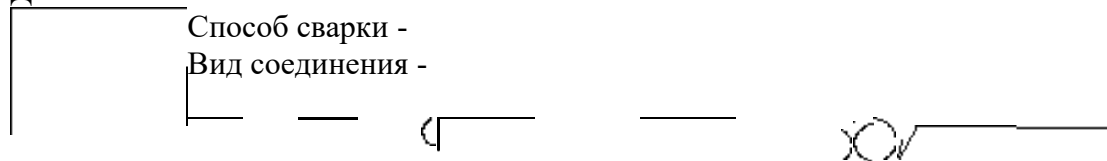
эскиз 1 эскиз 2

Исходные данные: Вариант №3

Сталь –

Толщина металла –

Длина шва –



эскиз 1 эскиз 2

Задание:

В зависимости от марки основного металла и способа сварки выбрать марку сварочного материала и его диаметр (электрод или сварочная проволока);

в зависимости от выбранного диаметра сварочного материала выбрать сварочный ток и напряжение;

в зависимости от заданной толщины металла выбрать тип сварного соединения, записать обозначение и зарисовать на эскизе 1;

в зависимости от выбранного типа соединения нарисовать размеры сварного шва (по ГОСТ 5264-80 или ГОСТ 14771-76) или выбранный катет;

написать полное обозначение шва на эскизе 2 и поставить обозначение (сварка на монтаже, усиление шва снять, заточить неровности и шероховатости);

в зависимости от выбранного режима сварки выбрать марку сварочного оборудования;

а) для прерывистых швов - разметить сварной шов для сварки в соответствии с заданной длиной и шагом шва;

б) для сплошных швов – нарисовать порядок сварки, в зависимости от длины шва или диаметра соединения;

показать на эскизе как ставятся прихватки;

для многопроходных швов – записать порядок сварки соединения.

Ход выполнения работы

№ задания	ответ	Зачет / не зачет
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
оценка		

Выполнить работу в соответствии со своим вариантом задания

№ п/п	сталь	Толщина металла, мм	Длина шва, м	Способ сварки	Вид соединения
1	углеродистая и низколегированные с $\sigma = 590$ МПа	6	2,5	П/а в угл.газе	Тавр, шов 50/150
2	Низколегированная 09Г2С	10	3,0	РДС	тавр
3	Углеродистые и низколегированные с $\sigma = 830$ МПа	8	1,0	РДС	стык
4	Низколегированная 09Г2С	12	1,5	РДС	Стык
5	Углеродистые	6	1,5	РДС	Тавр, шов 50/150
6	Низколегированная 09Г2С	6	1,0	П/а в угл.газе	Стык
7	Низколегированная 09Г2С	7	1,0	РДС	Тавр, шов 50/150
8	Низколегированная 09Г2С	20	0,5	РДС	стык
9	углеродистая	6	2,5	РДС	тавр
10	Низколегированная 09Г2С	10	1,7	РДС	стык
11	углеродистая	6	2,5	П/а в угл.газе	Стык
12	Углеродистые и низколегированные с				Тавр, Шов 50/200

	$\sigma = 590$ МПа	8	1,7	РДС	
13	Низколегированная 09Г2С	10	3,5	РДС	стык
14	Углеродистые и низколегированные с $\sigma = 590$ МПа	10	2,5	П/а в угл.газе	стык
15	Углеродистые и низколегированные с $\sigma = 830$ МПа	12	4,5	РДС	тавр
16	Углеродистая	12	2,7	РДС	стык
17	Низколегированная 09Г2С	16	2,8	П/а в угл.газе	тавр
18	углеродистые	10	1,5	П/а в угл.газе	Тавр, шов 70/210
19	Низколегированная 10ХСНД	6	2,5	РДС	стык
20	Низколегированная 09Г2С	9	1,5	П/а в угл.газе	стык
21	Углеродистая	12	1,9	П/а	тавр
22	Низколегированная 09Г2С	15	3,5	РДС	стык
23	Углеродистая	10	1,2	РДС	Тавр, шов 10/200
24	Низколегированная 09Г2С	10	3,0	П/а в угл.газе	тавр

### СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты обучения по профессиональному модулю		Текущий и рубежный контроль					Промежуточная аттестация по ПМ		Экзамен квалификационный			
		Тестирование	Решение ситуационных задач	Защита ЛПЗ	Устный опрос	Подготовка презентации, проектов	Экзамены, диф. зачёты по МК	Отчёт по практике		Выполнение заданий		
								Учебная практика	Практика по профилю (специальности)	Ход выполнения	Подготовленный продукт/осуществлённый процесс	Устное обоснование результатов работы
Основные							экзамен					
ПК 5.1. Применять различные	Показатель 1. Обоснованный выбор	Т №1-5		ПЗ № 2-5	Тема 1 Тема 2			+		+	+	+

методы, способы и приёмы сборки и сварки конструкций	инструментов и материалов.											
кций с эксплуатационными свойствами.	Показатель 2. Правильность выбора режимов сварки.	Т №1-5		ПЗ № 5	Тема 1			+		+	+	
	Показатель 3. Выбор рационального способа сборки и сварки конструкции, оптимальной технологии соединения.	Т №1-5		ПЗ № 2-4	Тема 2			+		+	+	
	Показатель 4 Чтение рабочих чертежей сварных конструкций			ПЗ № 1	Тема 1			+				
ПК 5.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций	Показатель 1. Выполнение правильной сборки изделий в соответствии со стандартом			ПЗ №1-5	Тема 1,2 -			+		+	+	

	Показатель 2. Соблюдение техники безопасности при сборочных работах			ПЗ №1	Тема1			+		+		+	
ПК 5.3. Выбирать оборудование, приспособления	Показатель 1. Правильность выбора оборудования			ПЗ №5	Тема2			+					+
и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами.	Показатель2. Правильность выбора сборочных сварочных приспособлений			ПЗ №5	Тема2			+				+	+
	Показатель3. Соблюдение требований техники безопасности при работе со сварочным оборудованием и инструментами			ПЗ №5	Тема2			+				+	

ПК 5.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса.	Показатель 1 Соблюдать правила хранения сварочного оборудования, приспособлений, аппаратуры и инструментов			П/Р №5	Тема 2			+		+	+	
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии проявлять к ней устойчивый интерес.	Показатель 1 Демонстрация интереса к будущей профессии в ходе овладения профессиональными навыками, умениями.			ПР 1-5	Тема 1,2			+		+		
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руковод	Показатель 1 Обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в				Тема 1,2			+		+		+

ителем.	области продаж и продовольственных товаров. Показатель 2 Демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач.										
ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.	Показатель 1 Демонстрация способности давать правильную оценку своей профессиональной деятельности на всех этапах работы, корректируя её при возникшей необходимости и неся ответственность за результаты своей работы.				Тема 1,2		+		+		+
ОК 4. Осущест	Показатель 1				Тема 1.2		+		+		+

влять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.	Обоснованность выбора и оптимальность состава источников, необходимых для решения поставленной профессиональной задачи											
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Показатель 1 Проявление интереса к возможности использования ИКТ в профессиональной деятельности.				+		+		+			
ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.	Показатель 1 Проявление интереса к работе в коллективе и команде. Показатель 2 Соблюдение принципов профессиональной этики			П/ Р №1 -5			+		+			+



	и делового общения. Показатель 3 Участие в коллективных формах работы.											
ОК 7. Соблюдать правила реализации товаров в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами, стандартами и Правилами продажи товаров.	Показатель 1 Проявление ответственности за соблюдение действующих норм и правил, стандартов в ходе профессиональной торговой деятельности.			П/Р №1-5				+		+		
Вспомогательные												
Иметь практический опыт	ПО 1 Выполнение ручной дуговой сварки деталей средней сложности	Т №1-5		П/Р №1-5				+		+		
Уметь	У1 Выполнять ручную	Т 1-5		ПР 2,3,4				+		+	+	

	<p>дуговую сварку средней сложности и сложных деталей аппаратов, узлов, конструкций и трубопроводов из конструктивных и углеродистых сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов.</p>												
	<p>Учитения чертежей средней сложности и сложных сварных металлоконструкций</p>			П/Р №1				+		+	+		
	<p>У организации безопасного выполнения сварочных работ на рабочем месте в соответствии</p>			П/Р №5				+		+	+		

	с санитарно-техническими требованиями и требованиями охраны труда.										
Знать	3 1 основы технологии сварки и производства сварных конструкций;				Тема 1, 2			+		+	+
	3 2 методы расчетов в режимах ручных и механизированных способов сварки;				Тема 1,2			+		+	+
	3 3 основные технологические приемы сварки и наплавки сталей, чугунов и цветных металлов;				Тема 1,2			+		+	+
	3 4				Тема			+		+	+

	технику безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды.				a1,2							
--	---	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--

+

#### 4. Оценка по учебной практике

##### 4.1. Общие положения

Целью оценки по учебной и (или) производственной практике является оценка освоения: 1) профессиональных и общих компетенций; 2) практического опыта и умений.

Оценка по учебной и (или) производственной практике производится на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося/студента на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

##### 4.2. Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

###### 4.2.1. Учебная практика:

Таблица 4

Виды работ <sup>1</sup>		Коды проверяемых результатов (ПК, ОК У)
1	Ознакомление с предприятием (организацией) - перечислить наименование выпускаемых металлоконструкций, изделий, осуществляет организация ремонт или монтаж металлоконструкций или другое	ПК1-3, ОК1-9
2	Перечислить способы сборки и сварки конструкций и изделий на предприятии (организации)	ПК1-3, ОК1-9
3	Описать изготовление одного или нескольких изделий с указанием способа сварки, сварочных материалов, металла, сборочного и сварочного оборудования	ПК1-3, ОК1-9 У1
4	Описать виды сварочных участков на предприятии	ПК1-3, ОК1-9 У3
5	Описать организацию рабочего места	ПК1-3, ОК1-9 У3
6	Ознакомиться со способами сборки и сварки изделий на	ПК1-3,

	предприятия, с марками сталей, используемые для изготовления сварных конструкций, видом листового, сортового и фасонного проката.	ОК1-9 У1,У2
7	Ознакомиться с видом обработки кромок сварных деталей	ПК1-3, ОК1-9 У2
8	Ознакомиться с видом подготовительного оборудования на предприятии, приспособлений и инструмента, подходящих для обеспечения заданных свойств сварных соединений (резка, гибка обработка поверхности)	ПК3, ОК1-9 У3
9	Ознакомиться с видами оснастки для изготовления сварных конструкций (стенды, столы, механическое сборочно-сварочное оборудование)	ПК3, ОК1-9 У3
10	Ознакомиться с правилами хранения сварочной аппаратуры и инструмента в цеховых кладовых, с соблюдением техники безопасности и правил эксплуатации.	ПК3, ОК1-9 У3
11	Описать сущность каждого вида сварки (ручная, п/а в защитных газах, под флюсом). Провести сравнительный анализ каждого вида сварки, указать преимущества и недостатки.	ПК1, ОК1-9 У1
12	Описать сборочные приспособления (стяжки, уголки, прижимы, стенды, рамы, столы и др).	ПК3, ОК1-9 У3
13	Описать виды сварных швов, применяемые в данной сварной конструкции. Подсчитать метраж каждого вида сварного шва	ПК1, ОК1-9 У1
14	Рассчитать режимы ручной дуговой сварки.	ПК1, ОК1-9 У1
15	Выбрать оборудование по рассчитанным режимам для ручной дуговой сварки (однопостовой и многопостовой источники питания)	ПК3, ОК1-9 У3
16	Описать правила хранения и использования сварочной аппаратуры и инструмента в ходе производственного процесса	ПК3, ОК1-9 У3

### 5.3. Выполнение заданий

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Дайте устный ответ на вопросы:

расскажите о сварке толстолистовых конструкций.

перечислите средства индивидуальной защиты при производстве сварочных работ

Выполните практическое задание:

ситуационная задача : Необходимо сварить ворота в гараже (приварить обрамление из уголка, приварить петли). Материал Ст3 сп, (толщина 5 мм).

- А) выберите способ сварки;
- Б) подберите сварочный материал;
- В) выберите оборудование;
- Г) укажите режимы сварки

4. Необходимо изготовить металлический ящик (рис.1) с размерами:  $a=200\text{мм}$ ;  $b=200\text{мм}$ ;  $c=200\text{мм}$ . Сварка ведется в нижнем положении.

- а) Подберите материалы, режим сварки.
- б) Определите длину, количество и места расположения прихваток.
- в) Сопоставьте последовательность технологических операций

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Дайте устный ответ на вопросы:

расскажите об особенностях сварки тонколистовых конструкций

расскажите об организации безопасного производства сварочных работ

Выполните практическое задание:

3. ситуационная задача : . На предприятии решили сварить цилиндрическую емкость из стали 09Г2 (толщина листа 8 мм) автоматической сваркой под флюсом.

- а) подберите сварочный материал;
- б) выберите оборудование;
- в) укажите режимы сварки

4. Необходимо изготовить тавровую балку (3 тавровых шва), если длина шва 100мм, толщина свариваемого металла 5мм, материал сталь Ст3сп. Сварка ведется в нижнем положении

- а) Подберите материалы и режим сварки.
- б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
- в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Дайте устный ответ на вопросы:

расскажите об условных обозначениях на чертежах

расскажите о пожарной безопасности объекта

Выполните практическое задание:

3. ситуационная задача : . Необходимо сварить трубы полива на даче. Материал трубы сталь 20 (толщина 2 мм).

- А) выберите способ сварки;
- Б) подберите сварочный материал;
- В) выберите оборудование;
- Г) укажите режимы сварки.

4 . Необходимо изготовить тавровую балку (3тавровых шва), если длина шва 300мм, толщина свариваемого металла 5мм, материал сталь Ст3сп. Сварка ведется в нижнем положении

- а) Подберите материалы и режим сварки.

- б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
- в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Дайте устный ответ на вопросы:

1. расскажите о порядке выбора режима сварки

расскажите о порядке работы на высоте

Выполните практическое задание:

ситуационная задача : Необходимо сделать врезку в трубу. Материал врезки – сталь 09Г2, материал трубы 08Х18Н10Т.

А) выберите способ сварки;

Б) подберите сварочный материал;

В) выберите оборудование;

Г) укажите режимы сварки

4. Необходимо заварить 2 стыка трубы диаметром 159 мм , толщина свариваемого металла 5мм, материал сталь СтЗсп. Сварка ведется в нижнем положении

а) Подберите материалы и режим сварки.

б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.

в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

Дайте устный ответ на вопросы:

расскажите о порядке выбора сварочного оборудования

расскажите о порядке сварки в замкнутых помещениях

Выполните практическое задание:

3. ситуационная задача : Ремонт магистральных трубопроводов из стали 09Г2С.

А) выберите способ сварки;

Б) подберите сварочный материал;

В) выберите оборудование;

Г) укажите режимы сварки

4. Необходимо изготовить металлический ящик (рис.1) с размерами:  $a=200\text{мм}$ ;  $b=200\text{мм}$ ;  $c=200\text{мм}$ . Сварка ведется в нижнем положении.

а) Подберите материалы, режим сварки.

б) Определите длину, количество и места расположения прихваток.

в) Сопоставьте последовательность технологических операций

рис.1

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

Дайте устный ответ на вопросы:

расскажите о технологических приемах сварки по окружности

расскажите об основных мерах защиты от поражения электрическим током при сварочных работах

Выполните практическое задание:

3. ситуационная задача : Необходимо сварить бак из нержавеющей стали (толщина 4 мм).

Способ сварки – ИП ГОСТ 14771-76

А) укажите способ сварки;

Б) подберите сварочный материал;

В) выберите оборудование;

Г) укажите режимы сварки

4. Необходимо заварить 3 стыка поворотной трубы диаметром 50 мм , толщина свариваемого металла 3 мм, материал сталь СтЗсп. Сварка ведется в нижнем положении

- а) Подберите материалы и режим сварки.
- б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
- в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

Дайте устный ответ на вопросы:

расскажите о требованиях к выбору сварочных электродов для сварки углеродистых сталей  
перечислите о требованиях безопасности во время работы электросварщика

Выполните практическое задание:

3. ситуационная задача : Необходимо приварить ребра жесткости к балке из стали 10ХСНД в заводских условиях п/а сваркой в углекислом газе

- а) подберите сварочный материал;
- б) выберите оборудование;
- в) укажите режимы сварки

4. Соберите на прихватках и заварите образец состоящий из пластин толщиной 8 мм. Марка пластин Ст3 сп.

- а) Подберите сварочный материалы и режим сварки.
- б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
- в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

Дайте устный ответ на вопросы:

1. перечислите условные обозначения тавровых соединений по ГОСТ 5264-80

перечислите о требованиях безопасности в аварийных ситуациях

Выполните практическое задание:

3. ситуационная задача : Необходимо провести ремонт линии электропередач в полевых условиях. Материал 10ХСНД

- а) подберите сварочный материал;
- б) выберите оборудование;
- в) укажите режимы сварки

4. Соберите на прихватках и заварите образец состоящий из пластин собранных в тавр. Толщиной 6 мм. Марка пластин Ст3 сп.

- а) Подберите сварочный материалы и режим сварки.
- б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
- в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

Дайте устный ответ на вопросы:

расскажите о выборе метода сварки для заданной конструкции

перечислите требования безопасности по окончании работы электросварщика

Выполните практическое задание:

ситуационная задача :

Необходимо приварить ограждение к лестнице , материал Ст3 сп.

- А) выберите способ сварки;
- Б) подберите сварочный материал;
- В) выберите оборудование;
- Г) укажите режимы сварки

4. Соберите на прихватках и заварите образец состоящий из трубы и фланца. Труба толщиной 6 мм. Марка пластин Ст3 сп.



- а) Подберите сварочный материалы и режим сварки.
- б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
- в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

Дайте устный ответ на вопросы:

перечислите виды разделки кромок и порядок выбора вида разделки кромок

перечислите виды инструктажа, которые должен проходить электросварщик с момента приема на работу

Выполните практическое задание:

3. ситуационная задача: На предприятии сваривают листы настила секции палубы автоматической сваркой под флюсом. Марка стали Д32, толщина листа 10 мм.

- а) подберите сварочный материал;
- б) выберите оборудование;
- в) укажите режимы сварки.

4. Соберите на прихватках и заварите образец состоящий из пластины и накладки. Толщина пластины и накладки 6 мм. Марка пластин Ст3 сп.

- а) Подберите сварочный материалы и режим сварки.
- б) Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
- в) Составьте последовательность технологических операций.

#### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

Количество вариантов каждого задания / пакетов заданий для экзаменуемого:

Количество билетов в наличии в соответствии с количеством экзаменуемых обучающихся. В каждом билете 2 теоретических вопроса и 2 практическое задание.

Время выполнения каждого задания билета:

Устного 20-25 минут , практического – 30-40 мин