

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора по учебной работе ГБПОУ РХ  
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

 \_\_\_\_\_ Рожкова О.В.

### Комплект

контрольно-оценочных средств

по профессиональному модулю

**ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом**

для подготовки специалистов среднего звена/квалифицированных рабочих, служащих по специальности/профессии

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



Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, по профессии/специальности 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)) и программы ПМ.02 Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом

Одобрено Методическим советом техникума

Протокол № 4 от «16» июня 2013г.

## Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1.1. Область применения контрольно-оценочных средств (далее – КОС)

КОС профессионального модуля ПМ.02 **Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом** является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО 15.01.05 Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом – Сварщик частично механизированной сварки плавлением.

Контрольно-оценочные средства предназначены для оценки освоения основного вида деятельности и уровня сформированности соответствующих ему общих и профессиональных компетенций в процессе текущего и рубежного контроля, промежуточной аттестации.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения междисциплинарного курса (МДК):

*(из рабочей программы п.1.3.)*

#### 1.2.1. Перечень общих компетенций *(из ФГОС)*

Код	Наименование общих компетенций
ОК1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК8	. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания

	необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### 1.2.2. Перечень профессиональных компетенций (из ФГОС)

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 2.1	Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК 2.2.	Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех пространственных положениях сварного шва.
ПК 2.3.	Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.
ПК 2.4.	Выполнять дуговую резку различных деталей.

### 1.2.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен: (из рабочей программы)

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> <li>-проверки оснащенности сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</li> <li>-проверки работоспособности и исправности оборудования поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</li> <li>-проверки наличия заземления сварочного поста ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</li> <li>-подготовки и проверки сварочных</li> </ul>
-------------------------	--

	<p>материалов для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>-настройки оборудования ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом для выполнения сварки;</p> <p>-выполнения ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций;</p> <p>-выполнения дуговой резки;</p>
Уметь	<p>=проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>=настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>=выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;</p> <p>-владеть техникой дуговой резки металла;</p>
Знать	<p>-основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных</p>

	<p>соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;</p> <p>-основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>-сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>-технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва;</p> <p>основы дуговой резки;</p> <p>-причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом.</p>
--	--

### 1.1 Профессиональные и общие компетенции

В результате освоения программы профессионального модуля у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

**Таблица 1. Показатели оценки сформированности ПК, соответствующих виду профессиональной деятельности**

Профессиональные и общие	Основные показатели оценки результата
--------------------------	---------------------------------------

<p><b>компетенции, которые возможно сгруппировать для проверки</b></p>	
<p>ПК 2.1 Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных сталей во всех пространственных положениях сварного шва.</p>	<p>2.1.1 Обоснованный выбор сварочных материалов</p> <p>2.1.2 Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>2.1.3 Соблюдение технологии ручной дуговой сварки деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых и низколегированных конструкционных сталей при сварке</p> <p>2.1.4 Выполнение настройки источника питания (установка режимов сварки в зависимости от свариваемых материалов).</p> <p>2.1.5 Применение ГОСТ5264-80; ГОСТ 16037-80; ГОСТ 23518-79, международного стандарта ISO 6947: 1990; ISO 2553:2013</p> <p>2.1.6 Обоснованный выбор источника питания и сборочно-сварочных приспособлений</p> <p>2.1.7 Чтение чертежей и технологических карт на изготовление сварных конструкций</p> <p>2.1.8 Контроль качества сварных соединений на соответствие с ГОСТ 5264-80, ГОСТ 16037-80.</p>
<p>ПК 2.2 Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из цветных металлов и сплавов во всех</p>	<p>2.2.1 Соблюдение технологии ручной дуговой сварки деталей из цветных металлов и сплавов.</p>

пространственных положениях сварного шва.	2.2.2 Соблюдение правил охраны труда при выполнении сборочных и сварочных работ.
	2.2.3 Контроль качества сварных соединений из цветных сплавов в соответствии с ГОСТ 14806-80.
ПК 2.3 Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.	2.3.1 Правильный выбор материалов, режимов наплавки;
	2.3.2 Правильное выполнение технологического процесса наплавки.
ПК 2.4 Выполнять дуговую резку различных деталей.	2.4.1 Правильность выбора режимов резки.
	2.4.2 Правильность выполнения трудовых приемов и способов резки металла с соблюдением ОТ при выполнении работ.
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Выбор способа решения профессиональной проблемы в соответствии с заданными критериями, анализ наступивших последствий принятого решения</p> <p>Решение профессиональных контентных задач</p> <p>Выполнение индивидуального проекта профессиональной направленности</p> <p>Наблюдение и оценка заданий, применяемых при выполнении практических работ;</p> <p>Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы;</p> <p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.</p>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Организация рабочего места, выстраивание плана (программы) деятельности</p> <p>Определение задач для поиска информации</p> <p>Использование современного программного обеспечения</p> <p>Подбор ресурсов (инструментов, информации и т.п.), необходимых для организации деятельности</p> <p>Структурирование получаемой информации</p> <p>Решение профессиональных контентных задач</p>

	<p>Выполнение индивидуального проекта профессиональной направленности</p> <p>Наблюдение и оценка заданий, применяемых при выполнении практических работ;</p> <p>Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы;</p> <p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>Анализ поставленной цели, выбор способа (технологии) решения задачи на основе анализа условий и ресурсов в соответствии с заданными условиями и имеющимися ресурсами.</p> <p>организовывать деятельность в рамках заданных (известных) технологий.</p> <p>Выстраивание траектории профессионального и личностного развития</p> <p>Участие в мероприятиях, способствующих профессиональному развитию.</p> <p>Наблюдение и оценка заданий, применяемых при выполнении практических работ;</p> <p>Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы;</p> <p>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Наблюдение и оценка заданий, применяемых при выполнении практических работ</p> <p>Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Оценка продукта своей деятельности на основе заданных критериев</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>Наблюдение и оценка заданий, применяемых при выполнении практических работ;</p> <p>Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы</p> <p>Оценка продукта своей деятельности на основе заданных критериев</p> <p>Определение способов коррекции деятельности на основе</p>

	результатов и оценки продукта деятельности
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Наблюдение и оценка заданий, применяемых при выполнении практических работ; Выполнение внеаудиторной самостоятельной работы;

### 1.1.2. Дидактические единицы

#### «иметь практический опыт», «уметь» и «знать»

В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен освоить следующие дидактические единицы:

**Таблица 3. Освоение умений и усвоение знаний**

Коды	Наименования	Показатели оценки результата	№№ заданий для проверки
У1	проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;	2.1.2 Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;	Оценка выполнения <b>ПР4-7</b>
У2	настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки,	2.1.6 Обоснованный выбор источника питания и сборочно-сварочных приспособлений 2.1.4 Выполнение настройки источника питания (установка	Оценка выполнения <b>ПР4-7</b>

	резки) плавящимся покрытым электродом;	режимов сварки в зависимости от свариваемых материалов).	
<b>У3</b>	выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;	2.1.3 Соблюдение технологии ручной дуговой сварки деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых и низколегированных конструкционных сталей при сварке  2.2.1 Соблюдение технологии ручной дуговой сварки деталей из цветных металлов и сплавов.  2.2.2 Соблюдение правил охраны труда при выполнении сборочных и сварочных работ.	Оценка выполнения  <b>ПР4-12</b> <a href="https://doteh.tehnikum19.ru">https://doteh.tehnikum19.ru</a> <b>ВСП1-2</b>
<b>У4</b>	владеть техникой дуговой резки металла;	2.4.1 Правильность выбора режимов резки.  2.4.2 Правильность выполнения трудовых приемов и способов резки металла с соблюдением ОТ при выполнении работ.	Оценка выполнения  <b>ПР13</b> <a href="https://doteh.tehnikum19.ru">https://doteh.tehnikum19.ru</a>
<b>31</b>	основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой)	2.1.5 Применение ГОСТ5264-80; ГОСТ 16037-80; ГОСТ 23518-79, международного стандарта ISO 6947: 1990; ISO 2553:2013  2.2.3 Контроль качества сварных соединений из цветных сплавов в соответствии с ГОСТ 14806-80.	Оценка выполнения  <b>ПР1-3</b> <a href="https://doteh.tehnikum19.ru">https://doteh.tehnikum19.ru</a>

	<p>плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;</p>		
<b>32</b>	<p>основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;</p>	<p>2.1.1 Обоснованный выбор сварочных материалов</p>	<p>Оценка выполнения  <b>ПР2</b> <b><a href="https://doteh.tehnikum19.ru">https://doteh.tehnikum19.ru</a></b></p>
<b>33</b>	<p>сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p>	<p>2.1.7 Чтение чертежей и технологических карт на изготовление сварных конструкций</p>	<p>Оценка выполнения  <b>ПР4-12</b> <b><a href="https://doteh.tehnikum19.ru">https://doteh.tehnikum19.ru</a></b></p>
<b>34</b>	<p>технику и технологии ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва;</p>		<p>Оценка выполнения  <b>ПР4-12</b> <b><a href="https://doteh.tehnikum19.ru">https://doteh.tehnikum19.ru</a></b> <b>ВСП1-2</b></p>

	основы дуговой резки;		
	-причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом.	2.1.8 Контроль качества сварных соединений на соответствие с ГОСТ 5264-80, ГОСТ 16037-80.	Оценка выполнения <b>ПР4-13</b>

### *1.2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю*

Обязательной формой аттестации по итогам освоения программы профессионального модуля является экзамен. Результатом этого экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности «освоен / не освоен».

Для составных элементов профессионального модуля предусмотрено тестирование (3 уровня, 3 уровень – решение профессиональных задач).

Таблица 4. Запланированные формы промежуточной аттестации

<b>Элементы модуля, профессиональный модуль</b>	<b>Формы промежуточной аттестации</b>
МДК.02.01	Контрольная работа
УП02. Учебная практика	Зачет Дифференцированный зачет
ПП.02. Производственная практика	Дифференцированный зачет
ПМ 02	Экзамен (квалификационный)

## **II. Оценка освоения междисциплинарных курсов**

### *2.1. Формы и методы оценивания*

Текущий контроль знаний и умений по ПМ02 осуществляется в форме устного и письменного опроса, защиты практических работ, проверочных и контрольных работ,

тестовых заданий, решения профессиональных или ситуативных задач, выполнения внеаудиторной самостоятельной работы.

Методы оценивания – экспертная оценка выполненных заданий с помощью критериев оценки.

Оценка усвоения ПМ02 предусматривает накопительную систему оценивания (практические, проверочные работы текущего контроля, контрольная работа, ВСП) и проведение экзамена.

*Для выхода на промежуточную аттестацию студенту необходимо сдать контрольные точки:*

**МДК 02-01** (11 контрольных точек)

- Практические работы 1-13
- ВСП 1,2
- Все задания <https://doteh.tehnikum19.ru>

## 2.2. Комплект материалов для оценки освоения МДК 02-01

### ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02

#### 2.2.1. МДК. 02.01. Техника и технология дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами.

##### 2.2.1.1 Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется по основным темам МДК 02-01:

- Сварочное оборудование
- Сварочные материалы
- Техника сварки стыковых швов
- Техника сварки угловых швов
- Техника сварки труб
- Сварка цветных металлов и сплавов
- Дуговая наплавка металлов
- Дуговая резка металлов

Все задания текущего контроля находятся <https://doteh.tehnikum19.ru>

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА/ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

#### Методические указания к выполнению практической работы № 1

**Оценка свариваемости сталей. Формула углеродного эквивалента Влияние легирующих элементов на свариваемость сталей**

**Задание Решите профессиональную задачу**

Определите группу свариваемости стыкового соединения деталей с размерами 250x100x10. Марка стали Ст.3сп

**Алгоритм решения**

Решение:

1. Выписываем химический состав стали данной марки: C-...%,

Mn-...%, Si-...%, Cr-...%, Ni-...% и т.д.

2. Склонность легированной стали к образованию горячих трещин определяется по формуле:

$$CRN = \frac{Cr + Mo + 2Al + 2Ti + Nb + W + 0,5Ta + 1,5Si}{Ni + 30C + 12B + Co + 0,5Mn}$$

Если  $CRN < 1$ , то сталь не склонна к образованию горячих трещин

Если  $CRN > 1$ , то сталь склонна к образованию горячих трещин

**Задача 3: Определите склонность легированной стали марки ... к образованию при сварке холодных трещин.**

Решение:

1. Выписываем химический состав стали данной марки как и в задаче 2.

2. Склонность легированной стали к образованию холодных трещин определяют по формуле:

$$CЭ = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

Если  $CЭ < 0,25$  – сталь не склонна к образованию холодных трещин

Если  $CЭ$  от **0,25** до **0,45** – возможно образование холодных трещин

Если  $CЭ > 0,45$  – образуются холодные трещины

Работу оформите в электронном варианте

## Методические указания к выполнению практической работы № 2

### Практическая работа № 2.

Подсчет расхода сварочных материалов при ручной дуговой сварки.

#### Задание Решите профессиональную задачу

Определите производительность наплавления, производительность расплавления электрода марки УОНИИ 13/45, если  $\alpha_n = 8,5 \text{ г/А ч}$ , коэффициент

потерь  $\psi = 0,1$ , сила тока при сварке  $85 \text{ А}$ .

Решение:

1. Производительность наплавления определяется по формуле:

$$P_n = \alpha_n \cdot I_{св}, \text{ г/ч, где } \alpha_n - \text{коэффициент наплавки, г/А ч, } I_{св} - \text{сила тока, А}$$

2. Производительность расплавления определяется по формуле:

$$P_r = \alpha_r \cdot I_{св}, \text{ г/ч, где } \alpha_r - \text{коэффициент расплавления, г/А ч}$$

Коэффициент расплавления определяется по формуле:

$$\alpha_r = \frac{\alpha_n}{1 - \psi}, \text{ где}$$

$\psi$  - коэффициент потерь.

На основании данных условия и решения задачи определите массу расплавленного электродного металла, массу наплавленного электродного металла, массу потерь, массу израсходованных покрытых электродов (сварочной проволоки). Для решения задачи необходимо определить основное время сварки стыкового соединения пластин  $250 \times 100 \times 10$  (задача ПРН№1).

Решение:

$$T_o = \frac{60 \cdot FLY}{I_{св} \cdot \alpha_n} \text{ где}$$

F площадь сечения сварного шва

L длина шва

Y плотность металла 7,8 г/см<sup>3</sup>

ГОСТ 5264-2005 С17	<p>С V-образной разделкой кромок</p> 	<p><math>G_H = 0,011 \cdot б^2</math> ,см<sup>2</sup></p> <p>б- толщина свар.металла, мм</p>
--------------------	--	--

1.Масса наплавленного электродного металла определяется по формуле:

$$G_H = P_H \cdot t, \text{ г}$$

2.Масса расплавленного электродного металла определяется по формуле:

$$G_P = P_P \cdot t, \text{ г}$$

3.Масса потерь электродного металла:

$$G_P = G_P - G_H, \text{ г}$$

4.Масса израсходованных покрытых электродов при сварке определяется по формуле (приближенно):

$$G_{эл} = 1,8 \cdot G_H, \text{ г}$$

где 1,8 –коэффициент, учитывающий массу покрытия электродов, массу огарков и массу электродного металла, идущего на разбрызгивание, окисление, испарение во время сварки

4а. Масса израсходованной сварочной проволоки при сварке определяется по формуле (приближенно):

$$G_{пр} = k \cdot G_H, \text{ г}$$

где k- коэффициент, учитывающий массу потерь электродного металла, идущего на разбрызгивание, испарение, окисление во время сварки

Для РДС k=1,05

**Результаты оформите в виде таблицы:**

Марка покрытого электрода (св. проволоки)	αр, г/А ч	Pн, г/ч	Pр, г/ч	Gн,г	Gр,г	Gп,г	Gэл (Gпр), г

--	--	--	--	--	--	--	--

Работу оформите в электронном варианте

### **Методические указания к выполнению практической работы № 3**

#### **Практическая работа № 3.**

#### **Параметры режима ручной дуговой сварки**

#### **Теоретические сведения**

*В.В.овчинников Технология ручной дуговой и плазменной сварки и резки металлов*

*Стр 75-89*

#### **Особенности выполнения сварных швов в разных положениях**

Положение швов в пространстве:

- нижнее - удобное, Э наклоняют по направлению сварки на угол 10-20°
- вертикальное
- горизонтальное (на вертикальной плоскости)
- потолочное

#### **Вертикальное положение**

металл стекает вниз, поэтому сокращают объем сварочной ванны путем снижения сварочного тока на 15-20%, ØЭ 4-5мм, выполняется снизу вверх (наиболее удобная, поперечные колебания не производятся или очень незначительные) или сверху вниз (глубина проплавления меньше, применяется при сварке тонкого металла). Для улучшения формирования шва - короткая дуга

Сварка металла большой толщины выполняется 2 сварщиками, сварку ведут без перерывов по горячему предыдущему слою

#### **Горизонтальные швы**

сложнее вертикальных, для предупреждения стекания металла скос кромки на 1 верхней детали, колебательные движения электродом совершают по спирали

#### **Потолочное положение**

расплавленный металл стремится вытечь вниз. Необходим малый объем сварочной ванны, Э малого диаметра до 4мм и ток небольшой силы. Необходимое условие - поддержание самой короткой дуги периодическими замыканиями электрода на ванну жидкого металла, при удалении Э дуга гаснет, металл шва затвердевает, Э сообщается колебательное движение поперек шва, наклон Э 70-80°

#### **Задание Профессиональная задача**

РДС сваривается стыковое соединение 2 деталей с размерами 250x100x10. Сварка ведется в нижнем положении.

1 Выполните чертеж сварного соединения

2 Определить: Толщина свариваемого металла -....мм, марка стали -...., тип сварного шва, выберите разделку кромо

3 Работа с НТД Определите конструктивные элементы и заполните таблицу

Конструктивные элементы на сборку	Конструктивные элементы на сварку

4 Выберите марку электродов для РДС, род, полярность тока.

5 Определите режимы сварки

Работу оформите в электронном варианте

6 Решите тест

**Тест:**

1 Где надо возбуждать дугу при сварке угловым швом в положении в «лодочку»?

- А. В зоне будущего шва на 1 из поверхностей пластин
- В. На стыке пластин
- С. На боковой грани пластины

2 Какой должна быть длина дуги при сварке угловым швом в нижнем положении?

- А. Короткой
- В. Длинной
- С. Средней

3 Как надо заваривать кратер?

- А. Резко оборвать дугу
- В. Задержать конец электрода над кратером, подавая его вниз
- С. Задержать конец электрода над кратером, не подавая его вниз

4 Какой диаметр электрода Вы возьмете для вертикальной сварки однопроходным швом пластин толщиной 3 мм?

- А. 2 мм
- В. 3,25 мм
- С. 4 мм

5 Какой диапазон сварочных токов следует выбрать при вертикальной сварке электродом диаметром 4 мм?

- А. 60...80 А

- В. 90...110 А  
С. 125...160 А
- 6 Какие приемы вертикальной сварки Вы будете использовать для предотвращения стекания расплавленного металла?
- А. Увеличение скорости сварки  
В. Увеличение длины дуги  
С. Уменьшение длины дуги
- 7 Какой вид покрытия электродов целесообразно использовать для вертикальной сварке на спуск?
- А. Рутитовый (Р)  
В. Фтористо-кальциевый (Б)  
С. Целлюлозный (Ц)
- 8 Какой способ вертикальной сварки допускает применение высокой скорости сварки?
- А. На спуск  
В. На подъем  
С. Опираием
- 9 Как удерживается расплавленный металл в процессе выполнения потолочной сварки?
- А. Силами поверхностного натяжения расплавленного металла  
В. Давлением сварочной дуги  
С. Торцом электрода
- 10 Под каким углом необходимо держать электрод относительно горизонтальной плоскости при сварке в потолочном положении?
- А. Под углом 10...20°  
В. Под углом 70...80°  
С. Под углом 45...50°

### Ответы

1. а
2. а
3. с
4. а
5. с
6. с
7. с
8. с
9. а в с
10. в

### Методические указания к выполнению практической работы № 4

### Практическая работа № 4

Техника сварки в нижнем положении стыковых швов. Определение качества сварного шва внешним осмотром и измерениями

## Теоретические сведения

### Сварка стыковых соединений

Качество сварного шва в стыковых соединениях зависит от подготовки кромок, качества сборки изделия, выбора режимов и способа сварки корня шва, заполнения разделки и лицевого слоя.

Сварное соединение имеет V образную разделку для толщины 10мм. Шов односторонний и невозможна подварка корневого валика с обратной стороны.

#### Перед сборкой необходимо произвести:

- Зачистку поверхности кромок разделки от масла, грязи, ржавчины, заусенец после механической обработки и от града и окалины после газовой резки.
- Зачистка околошовной зоны от окалины и ржавчины на 20мм от кромки разделки.

### Сборка

Рекомендуемый зазор при сборке зависит от притупления и толщины свариваемого металла. Чем толще металл и больше притупление, тем больше зазор.

Прихватки в зазор рекомендуется производить электродами диаметром 2-3мм с минимальной высотой прихватки. Протяженность прихваток 10-15мм. В зависимости от размеров сварного соединения и толщины металла прихватки выполняются по условию чертежа или технологического процесса. Прихватки необходимо производить в зазор с хорошим проплавлением теми же электродами что и при выполнении основного шва. После выполнения прихваток их необходимо тщательно зачистить от окалины. И при необходимости произвести зачистку начала и конца прихваток с плавным переходом в зазор. Прихватку, выполненную не качественно, то в процессе сварки при подходе к ней рекомендуется максимально зачистить или полностью выбрать такую прихватку.

### Сварка стыка в нижнем положении

Сложность сварки стыковых соединений с разделкой кромок и угловых швов заключается в том, что сварка ведётся в стеснённых условиях.

#### Отличительная особенность сварки:

- Жидкому шлаку стекать по краям валика не позволяют кромки разделки.
- Шлака на единицу площади поверхности металла шва больше чем при сварки валика на открытой поверхности.
- Из-за большого количества жидкого шлака происходит его накат на сварочную дугу.
- Шлак, идущий впереди, стекает в низ разделки и мешает сварочному процессу, что приводит к не провару и зашлаковке. В данном случае сварку производить углом назад.

Особое требование предъявляется к сварке корня шва.

Качество шва зависит:

- от качества сформированного корневого валика
- от качественной сварки подварочного шва (валика с обратной стороны), если есть доступ к обратной стороне.

Сварка корневого валика самая сложная и требует от сварщика особых навыков и большой тренировки. **Выполненный корневой валик должен быть нормальным или вогнутым с проплавлением обеих кромок без подрезов с хорошим формированием с обратной стороны.** Всё это достигается при определённой совокупности подбора сварочного тока, скорости сварки, длины дуги, наклона и манипулирования электродом.

При V образной разделке применяется электрод диаметром 2-3мм, сварочный ток в диапазоне 85+-5 А в зависимости от толщины металла, зазора и притупления.

Сварка в зазор первого валика может производиться 3 способами

- **Без манипулирования.** Этот способ возможен при совокупности минимального рекомендуемого тока, средней длины дуги при определённом зазоре и притуплений кромок . Угол наклона электрода к направлению сварки выдерживать 90+-10градусов. Сварка под прямым углом и углом вперёд возможна только при сварки первого валика в зазор. В случаи стяжки кромок в процессе сварки шлак, идущий впереди не успевает стекать в зазор и происходит его излишнее накопление впереди электрода, что может привести к не провару корня шва, в этом случае необходимо сварку производить углом назад. В случае когда зазор оказался большой и происходит чрезмерный проплав или сварка на грани прожога, необходимо применять сварку углом вперёд.
- **С манипулированием электрода вперёд назад.** Не меняя наклона электрода производить возвратно поступательные движения открытой дугой . При возврате на кристаллизующийся валик (8-12мм) место перехода кратера в зазор подстывает. Затем снова выполнить движение вперёд, проплавляя край кратера и кромки притупления в зазоре.
- **С манипулированием электродом «лестница».** Когда происходит чрезмерное проплавление, рекомендуется производить поперечные колебательные движения от одной кромки к другой, очень важен переход над зазором. Если кромки притупления не оплавляются – значит слишком быстрый переход и высокая длина дуги. Необходимо при переходе над зазором уменьшить длину дуги, а при подходе к кромке чуть подняться по ней вверх и в месте задержки сделать короткую дугу, как бы прижимаясь электродом к изделию. Задержка необходима для отвода тепла от зазора, для прогрева кромки и для наполнения кратера электродным металлом. Переход к другой кромке необходимо осуществлять спокойно для избежания подреза на кромке.

Наклон электрода по отношению направления сварки  $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$  под прямым углом.

При сварки корневого валика в зазор возможно образование ямочек с обратной стороны, то есть углублённые несплавления.

Для избежания несплавления необходимо:

- Высота валика не должна превышать диаметр электрода.
- Кратер при окончании электрода должен оставаться пологим.
- Перед зажиганием нового электрода тщательно очистить кратер и сам зазор от шлака.
- Зажигание производить на вершине кратера.

#### Заполнение разделки

После сварки корня шва меняем диаметр электрода и увеличиваем силу тока, валики выполняем на всю ширину разделки без усиления. С увеличением ширины разделки переходить на сварку с манипулированием, **задерживая электрод на каждой кромке**, происходит прогревание кромки и жидкий металл хорошо формируется.

#### Сварка облицовочного слоя шва

Для завершения всего шва необходимо предпоследний валик закончить так, что бы оставить не заполненную разделку от 2х мм до 0.5мм это необходимо для качественного формирования лицевого слоя. Если предпоследний слой выполнить в 0 с поверхностью то лицевой слой по краям проложить трудно (нет ориентира по кромке) и шов может быть не ровный по краям и не выдержан по высоте. Если оставить не заполненную разделку глубже 2мм, то по краям могут быть подрезы и не провары, а сам лицевой слой может быть занижен. Лицевой слой выполняется в один или несколько проходов. Край разделки необходимо захватить сварочной дугой на расстоянии в половину электрода.

#### Задание

**1 Заполните операционную карту сварного стыкового соединения деталей 250x100x10 в нижнем положении**

**2 Решите тест**

#### Карта технологического процесса сварки стыкового соединения

#### Чертеж соединения

№	Наименование	Обозначение/показатели
1	Нормативный документ	

2	Способ сварки	
3	Основной материал (марка)	Ст.3 ГОСТ 380-80
4	Основной материал (группа)	M01 (W01)
5	Сварочные материалы	
6	Толщина свариваемых деталей	
7	Тип шва	
8	Тип соединения	
9	Вид шва соединения	
10	Форма подготовки кромок	
11	Положение при сварке	
12	Вид покрытия электродов	
13	Режимы подогрева	
14	Режимы термообработки	

Конструкция соединения		Конструктивные элементы шва		Порядок сварки	
S, мм	e, мм	b, мм	Количество слоев	Примечание	

**Способ подготовки кромок:**

**Способ сборки:**

**Требования к прихватке:**

**Сварочное оборудование**

#### Параметры процесса сварки

Номер слоя (валика)	Диаметр сварочной проволоки, мм	Род тока. полярность	Сварочный ток, А	Напряжение дуги, В
---------------------	---------------------------------	----------------------	------------------	--------------------


**Технологические требования к сварке:**

**Требования по контролю качества сварного соединения:**

*Перед сваркой контролировать:*

*В процессе сварки контролю подлежат:*

*После сварки:*

Сварное соединение подготовить к ВИК контролю при отсутствии наружных дефектов.

**Контроль сварных соединений**

Метод контроля	Нормативный документ на контроль	Нормативный документ на оценку качества
Визуальный и измерительный	ГОСТ5264-80	

## Тест Технология сварки

1. Введение в состав покрытия электрода для РДС железного порошка
  - A. увеличивает количество наплавляемого металла
  - B. увеличивает долю участия основного металла в образовании шва
  - C. не имеет особого значения
2. При потолочном положении шва:
  - A. необходим малый объем сварочной ванны и ток небольшой силы
  - B. необходим большой объем сварочной ванны и ток небольшой силы
  - C. необходим малый объем сварочной ванны и ток большой силы
3. Необходимое условие при потолочном сварном шве
  - A. поддержание самой длинной дуги периодическими замыканиями электрода на ванну жидкого металла
  - B. поддержание самой короткой дуги периодическими замыканиями электрода на ванну жидкого металла
4. Горизонтальные швы
  - A. сложнее вертикальных, для предупреждения стекания металла скос кромки выполняют на 1 верхней детали, колебательные движения Э совершают по спирали
  - B. проще вертикальных, для предупреждения стекания металла скос кромки выполняют на нижней детали, колебательные движения Э совершают по спирали
5. При вертикальном положении сварного шва
  - A. металл стекает вниз, поэтому увеличивают объем сварочной ванны путем повышения сварочного тока на 15-20%
  - B. металл стекает вниз, поэтому сокращают объем сварочной ванны путем снижения сварочного тока на 15-20%

### Вставьте пропущенные слова

6. *Обратноступенчатый способ сварки* - эффективный метод уменьшения остаточных ..... и .....
7. Качество сварных швов зависит от..... рабочего.
8. Для образования сварного шва электроду придается сложное движение в ..... направлениях
9. По протяженности швы разделяют на ....., ..... и .....
10. Короткие швы сваривают.....
11. Обратноступенчатую сварку ведут от ..... к .....
12. Чтобы избежать непровар, используют ..... кромок деталей
13. Характеристиками режима сварки является: ..... электрода, ..... сварочного тока, напряжение ....., скорость ....., род тока, полярность.

### Ответьте на вопросы

14. От чего зависит сила сварочного тока?

15. Как осуществляют зажигание дуги?

#### Ответы тест **Технология сварки**

1. а
2. а
3. б
4. а
5. б
6. напряжений и деформаций
7. квалификации
8. трех
9. короткие средние длинные
10. напроход
11. середины к краям
12. разделку
13. диаметр, сила, дуги, сварки
14. от диаметра Э
15. чирканьем, касанием

#### **Методические указания к выполнению практической работы № 5**

**Практическая работа № 5** Техника сварки в вертикальном и горизонтальном положении стыковых швов Определение качества сварного шва внешним осмотром и измерениями

#### **Теоретические сведения**

##### **Сварка горизонтальных швов на вертикальной поверхности**

Жидкий металл стремится в низ, что приводит к смещению вершины шва в нижнюю часть. Во избежании наплыва сварка производится узкими валиками без поперечных колебаний. Наклон электрода в вертикальной плоскости 80-90°. Необходимая ширина и усиление валика достигается скоростью сварки, длиной дуги и колебательными движениями вдоль заполнения. Каждый выполненный валик является полочкой для следующего валика. Нижняя часть жидкой ванны должна проходить по вершине предыдущего валика. Сварка ведётся с низу в верх последний валик необходимо варить на токе ниже 10-20А и использовать электрод меньшего диаметра. На вертикальной плоскости позволяет применять метод «сварка по шлаку» но требует высокой квалификации сварщика.

Корневой валик выполняется без поперечных колебательных движений короткой дугой угол наклона 80+5градусов. Шлак частично стекает в низ, часть шлака в зазор что позволяет варить под прямым углом. В зависимости от проплавления в зазор выдерживать сварку углом вперед при необходимости уменьшить проплавление и углом назад когда требуется большее проплавление корня шва. Длина дуги зависит от зазора. Заполняющий слой выполняется на более высоком токе углом назад. Если второй валик сформирован с плащадкой, то следующим валиком лучше заполнить пространство между верхней кромкой разделки и вторым валиком, сварку

производить углом назад. Облицовочный слой ведётся узкими валиками в виде наплавки. Последний верхний валик ведётся на токе 10-20А меньше чем предыдущие валики.

### **Сварка вертикальных швов**

При сварке вертикальных швов меняется только короткая дуга. Угол наклона электрода вертикальной плоскости составляет 80-90градусов. Обязательно требуется манипулирование электродом на ширину валика в 2-4 диаметра электрода.

Виды манипулирования:

- Лестница.
- Дугой вперёд.

Сварка корневого валика можно выполнять триугольником при малом зазоре(2мм не меньше), Сваркой ёлочкой при притуплении кромок и зазоре 2-3мм, сваркой лестница при максимальном зазоре и минимальном притуплении кромок. При сварке следующих слоёв каждый валик должен быть вогнутый. Перед последний слой не должен выходить за пределы разделки и иметь не заполненную разделку до 2х мм с целью сформировать качественный лицевой слой. Ширина лицевого слоя ровняется ширине разделки +2мм с каждой стороны, рекомендуется применять манипулирование электродом лестница или дугой вперёд

### **Задание**

#### **Решите профессиональную задачу**

Сварщику необходимо сварить стыковое соединение деталей размерами 250х100х10 в вертикальном положении сваркой 111.

Определите:

1. марку и диаметр электрода
2. силу тока
3. род и полярность тока
4. направление колебательных движений электрода
5. количество слоев
6. разделку кромок согласно ГОСТ
7. конструктивные элементы
8. способы заполнения разделки кромок

Работу оформите в электронном варианте

### **Методические указания к выполнению практической работы № 6**

**Практическая работа № 6** Техника сварки в потолочном положении стыковых швов  
Теоретические сведения

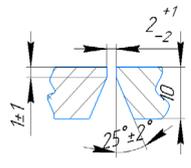
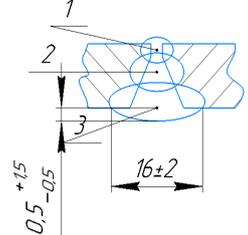
## Сварка швов в потолочном положении

При сварке потолочных швов сварочный ток выше чем при вертикальной сварке и ниже чем при горизонтальной. Угол наклона электрода по направлению сварки 80-90градусов. Шлак стекая в низ, под сварочный шов не мешает вести сварку под прямым углом или углом вперёд, что позволяет в потолочном положении выполнять нормальные или вогнутые валики в разделке. Сварка ведётся только короткой дугой. При манипулировании электродом рекомендуется применять 2 способа лестница и дугой вперёд. Корневой валик необходимо варить без манипулирования с постоянным поступательным движением электрода в верх в зазор на предельно короткой дуге. Важно что бы сварочная дуга горела с обратной стороны при сварке стыковых соединений. Сварка последующий слоёв ведётся в зависимости от ширины корневого валика. Что бы избежать горбатости валиков важно выполнять задержку на краях валика с переходом на другую кромку методом лестница. Валики должны быть малого объёма так как металл в жидком состоянии стремится в низ что приводит к чрезмерной выпуклости шва. Пред последний слой не должен заполнять разделку на высоту до 2х мм. При сварке лицевого слоя в 1 проход рекомендуется метод дугой вперёд либо метод лестница. При сварке лицевого слоя в несколько валики выполняются с манипулированием или без, лестница или дугой вперёд.

Задание

**Вам необходимо прочитать технологическую карту сварного стыкового шва и определить:**

**1** пространственное положение соединения согласно конструктивных данных

Эскиз соединения	Последовательность сварки
	

2 определить ГОСТ

3 описать дополнительные требования и рекомендации при выполнении сварного шва

4 описать возможные дефекты и причины их возникновения

**Работу оформить в электронном варианте**

### Методические указания к выполнению практической работы № 7

**Практическая работа № 7** Техника сварки в нижнем положении угловых швов

Теоретические сведения

#### Сварка угловых швов

При выполнении угловых швов наклонным электродом (*рис. 2, а*) жидкий металл под действием силы тяжести стремится стекать на нижнюю плоскость. Поэтому выполнение этих швов лучше производить "в лодочку" (*рис. 2, б*), в частности электродами, которые позволяют вести сварку опиранием покрытия на свариваемые кромки изделия.

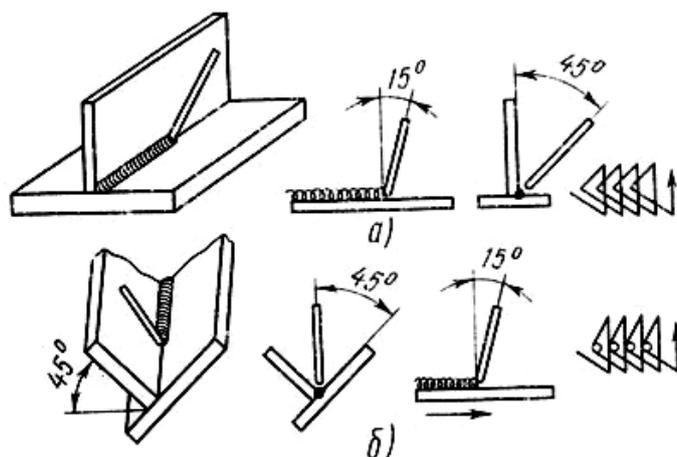


Рис. 2. Положение и движения электрода при сварке угловых швов: а - наклонным электродом, б – "в лодочку"

**Сварка "в лодочку" угловых швов** для листов **толщиной до 14 мм** возможна без скоса кромок (двусторонняя сварка) или с частичной разделкой кромок и увеличенным размером притупления. **Зазор** между свариваемыми элементами не должен превышать **10%** толщины листа.

**Примечание.** Максимальные значения силы тока должны уточняться по данным паспорта электродов.

Однако не всегда можно установить сварное изделие для сварки "в лодочку"; тогда угловые швы выполняют наклонным электродом. В этом случае возможен непровар корня шва и кромки нижнего листа. Тщательный прогрев кромок свариваемых частей достигается правильным движением электрода, который следует держать под углом **45°** к поверхности листов и производить поперечные движения треугольником без задержек или с задержками в корне шва. В процессе сварки электрод следует наклонять то к одной, то к другой плоскости листов.

**Угловые швы в нижнем положении с катетами до 10 мм** выполняют сваркой в один слой электродами **диаметром до 5 мм**, иногда без поперечных движений.

**Угловые швы без скоса кромок с катетами более 10 мм** могут выполняться в один слой, но с поперечными движениями электрода треугольником, причем лучший провар корня шва обеспечивается задержкой электрода в корне шва.

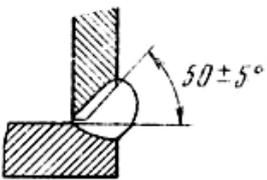
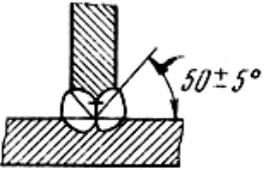
Угловые швы с односторонним или двусторонним скосом кромок применяют при изготовлении особо ответственных изделий.

#### **Сварка тавровых швов**

Скос кромок у стенки тавра делают под углом **50+5°**. При **толщине стенки до 4 мм** шов со скосом кромок **выполняют в один слой**; при **большей толщине** сварка ведется **в несколько слоев и проходов**. При выполнении многослойных тавровых швов наклонным электродом швы обычно получаются с неравными катетами на полке и стенке. Поэтому при проектировании сварных изделий допускаются угловые швы с неравными катетами.

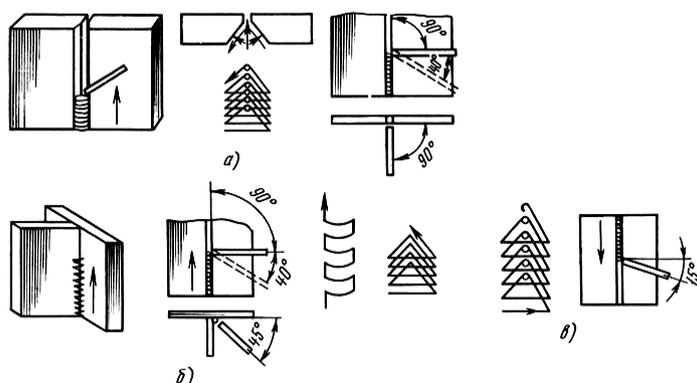
Таблица. 1.

**Примерные режимы ручной дуговой сварки угловых швов со скосом кромок**

Вид шва	Толщина металла, мм	Число слоев или проходов	Диаметр электрода, мм	Ток, А
	4	1	3-4	120-160
	6	1	4-5	160-220
	8	1-2	4-5	160-220
	12	3-4	4-6	160-300
	20	6-8	4-6	160-320
	10	2-4	4-6	160-320
	20	4-8	4-6	160-360
	40	8-16	4-6	160-360
	60	16-30	5-6	220-360
	80	30-40	5-6	220-360

### Выполнение вертикальных, горизонтальных и потолочных швов

**Вертикальные швы** (стыковые и угловые) выполняют в направлении снизу вверх. Предварительно подготавливается сваркой металлическая горизонтальная площадка сечением, равным сечению наплавленного металла шва. Площадка создается поперечными движениями электрода треугольником (*рис. 3*). Провар в корне шва обеспечивается задержкой горения дуги в этом месте при движении электрода треугольником. Наибольший провар корня шва достигают, когда электрод перпендикулярен вертикальной оси. Стеkanie расплавленного металла предотвращают наклоном электрода вниз, как показано пунктиром на *рис. 3, а, б*.



**Рис. 3. Положение и движения электрода при сварке в вертикальном положении:**

**а** - стыковые швы со скосом кромок, **б** - угловые швы, **в** - сварка в направлении сверху вниз

Сварка вертикальных швов электродами больших диаметров и при большой силе тока затруднительна из-за стекания металла и неудовлетворительного формирования шва. Поэтому применяют электроды **диаметром до 4 мм, редко 5 мм**, а сварочный ток понижают по сравнению со сваркой в нижнем положении.

Вертикальная сварка в направлении сверху вниз (*рис. 3, в*) возможна электродами, дающими слой шлака. Металл в сварочной ванне затвердевает быстрее и стекания его практически не происходит. Для вертикальной сварки сверху вниз применяют электроды с целлюлозным, пластмассовым покрытием органического вида (**ОЗС-9, АНО-9, ВСЦ-2, ВСЦ-3 и др.**). Производительность сварки сверху вниз выше производительности сварки снизу вверх. Вертикальные швы также удобно выполнять электродами с опиранием покрытия на свариваемые кромки.

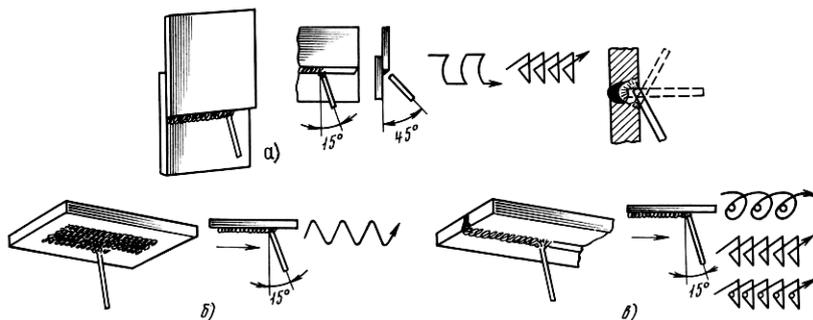
**Горизонтальные и потолочные швы** выполнять сложнее, чем вертикальные (*рис. 4*). При выполнении горизонтальных швов на верхнем листе часто образуются подрезы, а при сварке в потолочном положении затруднен полный провар корня шва. В

обоих случаях сварка должна производиться короткой дугой с достаточно быстрыми колебательными движениями. Металл **толщиной более 8 мм** сваривают многопроходными швами.

*Первый валик* в корне **горизонтального шва** наносится электродом **диаметром 4 мм**, а *последующие* - **диаметром 5 мм**.

*Первый валик* в корне **потолочного шва** выполняется электродом **диаметром 3 мм**, а *последующие* - **диаметром не более 4 мм**.

Валики **горизонтального и потолочного швов** удобно выполнять электродами с *опиранием покрытия*. При выполнении потолочных швов газы, выделяющиеся при сварке покрытыми электродами, поднимаются вверх и могут оставаться в шве. Поэтому для сварки в потолочном положении следует пользоваться хорошо просушенными электродами, дающими небольшой шлак.



**Рис. 4. Положение и движения электрода при сварке в горизонтальном и потолочном положениях: а** - горизонтальный угловой шов, **б** - наплавка в потолочном положении, **в** - потолочный стыковой

### Контрольные вопросы

1. Нужно ли производить разделку кромок соединяемых деталей при сварке «в лодочку»?
2. Каким должен быть катет шва? при сварке «в лодочку»?
3. Каким образом зависит диаметр электрода от толщины свариваемых элементов?

### Задание

Решите профессиональную задачу.

Сварщику необходимо сварить тавровое соединение в нижнем положении. Толщина металла 10мм, металл Ст3 ГОСТ 380-80. Даны эскиз и последовательность сварки соединения.

Эскиз соединения	Последовательность сварки

Согласно исходных данных заполнить операционную технологическую карту сварки таврового соединения в нижнем положении.

## Карта технологического процесса сварки таврового соединения

### Чертеж соединения

№	Наименование	Обозначение/показатели
1	Нормативный документ	
2	Способ сварки	
3	Основной материал (марка)	
4	Основной материал (группа)	
5	Сварочные материалы	
6	Толщина свариваемых деталей	
7	Тип шва	
8	Тип соединения	
9	Вид шва соединения	
10	Форма подготовки кромок	
11	Положение при сварке	
12	Вид покрытия электродов	
13	Режимы подогрева	
14	Режимы термообработки	

Конструкция соединения		Конструктивные элементы шва		Порядок сварки	
S, мм	e, мм	b, мм	Количество слоев	Примечание	

**Способ подготовки кромок:**

**Способ сборки:**

**Требования к прихватке:**

**Сварочное оборудование**

**Параметры процесса сварки**

Номер слоя (валика)	Диаметр сварочной проволоки, мм	Род тока. полярность	Сварочный ток, А	Напряжение дуги, В

**Технологические требования к сварке:**

**Требования по контролю качества сварного соединения:**

*Перед сваркой контролировать:*

*В процессе сварки контролю подлежат:*

*После сварки:*

Сварное соединение подготовить к ВИК контролю при отсутствии наружных дефектов.

#### **Контроль сварных соединений**

Метод контроля	Нормативный документ на контроль	Нормативный документ на оценку качества
Визуальный и измерительный	ГОСТ	

#### **Методические указания к выполнению практической работы № 8**

**Практическая работа № 8** Техника сварки в вертикальном и горизонтальном положении угловых швов

Данная работа является продолжением ПР №7

Задание

1 Составьте по вариантам 1,2 операционную карту сварки таврового соединения, исходные данные ПР7

2 Выполните чертеж соединения в нужном пространственном положении

1 вариант - операционная карта сварки таврового соединения в вертикальном положении

2 вариант - операционная карта сварки таврового соединения горизонтальном положении

#### **Методические указания к выполнению практической работы № 9**

**Практическая работа № 9** Техника сварки в потолочном положении угловых швов

Данная работа является продолжением ПР №7,8

Задание

1 Составьте операционную карту сварки таврового соединения в потолочном положении, исходные данные ПР7

2 Выполните чертеж соединения в нужном пространственном положении

#### **Методические указания к выполнению практической работы № 10**

**Практическая работа № 10** Техника сварки труб и трубопроводов. Сварка поворотных стыков труб.

**Задание**

- 1 повторите теоретический материал сварки труб в поворотном положении
- 2 Решите профессиональную задачу. Сварщику необходимо сварить часть трубопровода в заводских условиях. Выполните чертеж конструкции и определите технологию сварки.

**Методические указания к выполнению практической работы № 11**

**Практическая работа № 11** Техника сварки труб и трубопроводов. Сварка неповоротных стыков труб.

Теоретические сведения

**Сварка труб**

**Неповоротный стык при вертикальном расположении трубы**

Данное положение приравнивается к сварке горизонтальных швов но отличается тем, что при поступательном движении электрода необходимо постоянно изменять угол наклона электрода по отношению к шву вокруг периметра трубы (прописать раздел горизонтальные швы на горизонтальной плоскости). Сварочный ток выбирается от толщины металла, зазора и притупления кромок. Наклон электрода 80-90градусов в вертикальной плоскости нижней трубы. При сварке углом назад достигается максимальное проплавление, углом вперёд минимальное. Скорость сварки определяется по объёму сварочной ванны чем больше полнота корневого валика тем больше размеры дефектов. Заполнение разделки начинается с нижней кромки, которая является площадкой. Сварку заполняющих валиков производить под прямым углом или углом назад. Валики должны быть с усилением (с горбинкой) для создания полочки которая позволит следующий валик сваривать на повышенных режимах. Выполнение замков, окончание сварки каждого валика необходимо производить после проплавления начала на расстоянии 20мм, смещая каждый замок один от другого не менее чем на 50мм.

**Стык не поворотный при горизонтальном расположении трубы**

Данная сварка является самой сложной и требует высокого мастерства сварщика. При постоянном поступательном движении электрода необходимо постоянно изменять угол наклона электрода по отношению поверхности периметра трубы.

Труба делится вертикальной осевой на 3 участка, каждый участок можно разделить на 3 положения:

- Потолочные
- Вертикальное
- Нижнее

Сварка начинается с потолочного положения и заканчивается на нижнем положении. Рекомендуется производить сварку непрерывно короткой дугой. Длина замка зависит от диаметра трубы, чем больше диаметр тем больше длина замка. В потолочном положении сварку ведут углом назад, затем переходят в положение углом вперёд, при переходе за горизонтальную осевую линию электрод выравнивается до перпендикулярного положения, сварка в нижнем положении выполняется углом назад. Первую половину шва необходимо закончить на вертикальной осевой на 10-15мм. Перед сваркой второй половины необходимо зачистить начало шва в потолочном положении и окончание в нижнем положении до плавного перехода к зазору или предыдущему валику. Сварку второго участка выполнить сто же последовательностью что и первый участок. Сварка корневого валика выполняется на силе тока 80-95А. При сварке труб малого диаметра важно добиваться формирование обратного валика, путём постоянного подачи электрода в зазор. Заполняющий слой выполняем так что бы глубина не заполненной разделки была не более 2мм. Лицевой слой выполняется за 1 или несколько проходов. Особое внимание необходимо обращать на поступательные движения электрода, задержку на кромках и шаг манипулирования.

### Сварка трубы под углом 45°

Корень шва выполняется узким валиком потолочного положения. Сварочный ток 80-95А на все положения шва. Труба делится на 2 участка вертикальной осью и каждый участок на 3 положения:

- Потолочно горизонтальное
- Вертикально горизонтальное
- Нижнее

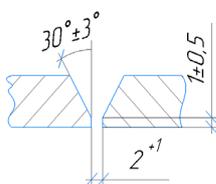
Замки выполняются со смещением относительно вертикальной оси на 20-30мм. Дуга короткая. Сварку нужно начинать углом назад, после прохождения нижней части шва переходить на сварку углом вперёд в нижнем положении угол наклона электрода к поверхности трубы  $=90^{\circ}$ . Заполнение разделки может выполняться в один или несколько проходов на повышенном сварочном токе, проплавляя и соединяя нижнюю и верхнюю кромку, скорость сварки меньше чем при сварке корневого валика с поперечным минимальным манипулированием электрода. Лицевой слой выполняется с той же техникой сварки что и заполняющий.

#### Задание

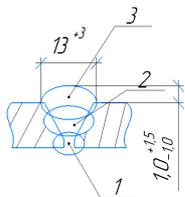
- 1 Изучите теоретический материал
- 2 Прочитайте операционную карту стыкового соединения труб
- 3 Ответьте на контрольные вопросы

#### Контрольные вопросы

- 1 согласно конструктивного элемента определите пространственное положение шва



2 Определите количество слоев и проходов шва



3 Из какого материала изготавливают трубы и почему? Дайте характеристику материала труб

4 Какие колебательные движения электродом необходимо выполнять в каждом проходе?

5 Определите режимы сварки

6 Перечислите требования к выполнению шва

7 Какие слесарные операции необходимо выполнять после каждого прохода?

### **Методические указания к выполнению практической работы № 12**

**Практическая работа № 12** Изучение особенностей дуговой наплавки плавящимся электродом

Задание Выполните ПР в <https://doteh.tehnikum19.ru>

### **Методические указания к выполнению практической работы № 13**

**Практическая работа № 13** Изучение особенностей дуговой и воздушно-дуговой резки металлов

Теоретические сведения

Сущность способа резки металлическим плавящимся электродом заключается в том, что сила тока подбирается на 30—40% больше, чем при сварке, и металл проплавляют мощной электрической дугой. Электрическую дугу зажигают у начала реза на верхней кромке и в процессе резки перемещают ее вниз вдоль разрезаемой кромки.

Капли образующегося расплавленного металла выталкивают козырьком покрытия электрода. Козырек одновременно служит и изолятором электрода от замыкания последнего на металл. Основными недостатками этого способа резки являются низкая производительность и плохое качество реза. Режимы ручной дуговой резки стали металлическим плавящимся электродом приведены в табл. 1.

Таблица 1. Режимы резки плавящимся электродом

Марка металла	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режим резки		Марка металла	Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Режим резки	
			Ток, А	Скорость, м/ч				Ток, А	Скорость, м/ч
Низкоуглеродистый	6 12	2,5	14	12,36 7,2	Коррозионностойкий	6 12	2,5	13	12 4,38

стая сталь	25		0	2,1	йкая сталь	25		0	3
То же	6 12 25	3	19 0	13,8 8,1 3,78	То же	6 12 25	3	19 5	18,72 8,7 4,5
»	6 12 25	4	22 0	15 9,3 4,5	»	6 12 25	4	22 0	18,9 10,2 5,4

Иногда применяют автоматическую резку под флюсом легированных сталей, имеющих толщину до 30 мм. Резку выполняют на обычных сварочных автоматах сварочной проволокой Св-08 или Св-08А с применением флюса АН-348 (табл. 2).

#### Кислородно-дуговая резка

При кислородно-дуговой резке металл вначале расплавляется электрической дугой, а затем сгорает в поступающей струе кислорода и выдувается. На рисунке приведена схема кислородно-дуговой резки.

В настоящее время существует несколько методов кислородно-дуговой резки. За рубежом (в США, Франции и Бельгии), например, нашел применение метод кислородно-дуговой резки при помощи стальных трубчатых электродов.

При этом способе резки металл нагревается дугой, возбуждаемой между трубчатым электродом и обрабатываемым изделием. Струя кислорода, поступающая из отверстия трубки, попадая на нагретую поверхность, окисляет металл по всей его толщине.

Электроды служат трубки из низкоуглеродистой или нержавеющей стали при наружном диаметре 5 — 7 мм. Внутренний диаметр трубки может быть 1 — 3,5 мм. Наружную поверхность электрода покрывают специальным покрытием, предохраняющим электрод от замыкания с обрабатываемым металлом при его опирании и перемещении.

Кислородно-дуговую резку также выполняют и угольным электродом. Наиболее широкое распространение способ кислородно-дуговой резки нашел при подводных работах.

#### Воздушно-дуговая резка

При воздушно-дуговой резке металл расплавляется дугой, горячей между изделием и угольным электродом, а удаляется струей сжатого воздуха. Воздушно-дуговую резку металлов выполняют постоянным током обратной полярности, так как при дуге прямой полярности металл нагревается сравнительно на широком участке, вследствие чего удаление расплавляемого металла затруднено. Возможно применение и переменного тока. Для воздушно-дуговой резки применяют специальные резаки, которые делятся на резаки с последовательным расположением воздушной струи и резаки с кольцевым расположением воздушной струи. В резаках с последовательным расположением воздушной струи относительно электрода сжатый воздух обтекает электрод только с одной стороны.

Для воздушно-дуговой резки применяют угольные или графитовые электроды. Графитовые электроды более стойки, чем угольные. По форме электроды бывают круглыми и пластинчатыми. Величину тока при воздушно-дуговой резке определяют по следующей зависимости:

$$I = K \cdot d,$$

где  $I$  — ток, А;  $d$  — диаметр электрода, мм;  $K$  — коэффициент, зависящий от теплофизических свойств материала электрода, равный 46—48 А/мм, для угольных электродов и 60—62 А/мм для графитовых.

Источниками питания для воздушно-дуговой резки служат стандартные сварочные преобразователи постоянного тока или сварочные трансформаторы.

Питание резака сжатым воздухом осуществляют от цеховой сети, имеющей давление 4—6 кгс/см<sup>2</sup>, а также от передвижных компрессоров. Применение сжатого воздуха при воздушно-дуговой резке давлением выше 6 ат нецелесообразно, так как сильная воздушная струя резко снижает устойчивость горения дуги.

Воздушно-дуговую резку разделяют на поверхностную строжку и разделительную резку.

Поверхностную строжку применяют для разделки дефектных мест в металле и сварных швах, а также для подрубки корня шва и снятия фасок. Фаску можно снимать одновременно на обеих кромках листа. Ширина канавки, образующаяся при поверхностной строжке, на 2—3 мм превышает диаметр электрода.

Воздушно-дуговую разделительную резку и строжку применяют при обработке нержавеющей стали и цветных металлов. Она имеет ряд преимуществ перед другими способами огневой обработки металлов, так как более проста, а также более дешевая и более производительная.

В табл. 2 приведены режимы разделительной воздушно-дуговой резки угольным электродом, а в табл. 2 приведены данные по разделке корня шва, выполненного встык с К-образной подготовкой кромок.

Таблица 2. Режимы разделительной воздушно-дуговой резки

Толщина листа, мм	Диаметр электрода, мм	Ток, А	Скорость резки, м/ч	
			Низкоуглеродистая сталь	Высоколегированная сталь
5	6	270 — 300	60 — 62	63 — 65
10	8	360 — 400	26 — 28	30 — 32
12	10	450 — 500	20 — 22	22 — 24
12	12	540 — 100	22 — 24	24 — 26
25	12	540 — 600	8 — 10	10 — 12

Таблица 3. Режимы поверхностной воздушно-дуговой резки

Толщина свариваемого металла, мм	Диаметр электрода, мм	Ток, А	Ширина разделки корня шва, мм	Глубина разделки корня шва, мм
5 — 8	4	180	6—7	3—4

6 — 8	6	280	7,5—9	4—5
8 — 10	8	370	8,5—11	4—5
10 — 11	10	450	11,5—13	5—6

### Задание

1 Ответьте на контрольные вопросы:

- 1 Какие виды резки вы изучили?
- 2 В чем особенность воздушно-дуговой резки низкоуглеродистой стали?
- 3 Чем отличается воздушно-[дуговая резка](#) от воздушно-дуговой строжки?

2 Решите профессиональную задачу

Сварщику необходимо подготовить детали для изготовления резервуара призматической формы с размерами 600x600 - основание, высота резервуара 700 мм

Определите:

количество деталей и их размеры

способ резки металла толщиной 5 мм

способ зачистки металла: механизированный или ручной после дуговой резки.

режимы резки металла.

Работу оформить в электронном варианте

## **ВНЕАУДИТОРНАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **Самостоятельная работа №1 Технология сварки углеродистых, низколегированных сталей». Решение профессиональной задачи**

#### **Профессиональная задача**

Необходимо разработать комплект конструкторской и технологической документации по сборке и сварки стыковых и угловых соединений. В комплект должны входить документы:

- 1 чертежи стыковых и угловых соединений
- 2 расчет свариваемости материала Ст.3
- 3 расчет нагрузки на стыковое соединение пластин 250x100x10
- 2 технологические карты стыковых и угловых соединений

Все документы должны быть в электронном варианте.

**Критерии оценки:**

Наличие всех документов – оценка «5»

Отсутствие чертежа или расчета – оценка «4»

Наличие половины документов – оценка «3»

Наличие меньше половины документов – оценка «2»

**Самостоятельная работа №2 Технологический процесс производства сварных конструкций. Составление технологической карты сварной конструкции «Резервуар »**

**Профессиональная задача**

Сварщику необходимо сварить конструкцию «Резервуар » (см приложение 1). Для изготовления конструкции необходимо составить маршрутную карту (форму карты см приложение 2).

93 600

**Технические условия:**

1. Сварочный процесс: 111.
2. Пространственные положения сварки: все кроме вертикального сверху вниз.
3. Вся сварка осуществляется относительно основания – пластины "А". Переварачивать и наклонять конструкцию на этапе сварочных работ запрещается.
4. Размеры катета наружных швов: 5+2
5. Тип прихваток – точечные.

				009 СБ			
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Кандацьев					2,86	1:1
Пров.	Баранова Н.Д.				Лист	Листов	1
Т.контр.					"ТКХиС"		
И.контр.					Сталь 10 ГОСТ 1050-88		
Утв.					Копировал		
						Формат А3	

Маршрутно-технологическая карта

Технологическая карта изготовления сварной конструкции

Эскиз				№	Наименование деталей и узлов	Основной материал
				Конструкция соединения по ГОСТ	Конструктивные элементы шва по ГОСТ	
S, мм	B, мм	b, мм	Количество слоев			
Сварочные материалы (марка, стандарт,ТУ)						
Вид (способ) сварки		Тип шва		Вид шва соединения		
				ос		
Тип соединения		Положение при сварке		Режимы подогрева		

**Режимы сварки**

Толщина, мм	Номер прохода сварки	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сварочный ток, А	Напряжение на дуге, В	Скорость сварки, м/ч
№ п/п	Операция	Содержание операции			Оборудование и инструмент	
05	Чтение чертежа	Выполнить чтение чертежа				
10						

### 2.2.3.2 Промежуточная аттестация МДК.02.01.

Промежуточная аттестация выполняется в виде дифференцированного зачета, задание <https://doteh.tehnikum19.ru>

#### Итоговая аттестация по модулю ПМ02

Экзамен (квалификационный) предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля **Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом** по профессии 15.01.05 **Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))** Квалификация -Сварщик ручной дуговой сварки плавящимся покрытым электродом

Практический экзамен включает задания, проверяющие освоение одной или нескольких профессиональных компетенций и освоение группы общих компетенций внутри профессионального модуля.

Итогом экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу студента.

Формой проведения экзамена является практическое решение профессиональных задач.

Условия проведения экзамена:

*Экзамен проводится индивидуально*

*Количество вариантов задания для экзаменуемого – каждому 1/6.*

*Время выполнения задания – 3 час.*

#### 1. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

##### 1.1. Проверяемые профессиональные и общие компетенции

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

Таблица 1

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Показатели оценки результата
ПК 2.1 Выполнять ручную дуговую сварку различных деталей из углеродистых и конструкционных	2.1.1 Обоснованный выбор свариваемых и сварочных материалов
	2.1.2 Обоснованный выбор источника питания и сборочно-сварочных приспособлений

сталей во всех пространственных положениях сварного шва.	2.1.3 Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
	2.1.4 Соблюдение технологии ручной дуговой сварки деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из углеродистых и конструкционных сталей при сварке.
	2.1.5 Выполнение настройки источника питания (точность расчетов и установление режимов сварки по заданным параметрам).
	2.1.6 Использование ГОСТ 5264-80; ГОСТ 16037-80; ГОСТ 11534-75, международного стандарта ISO 6947: 1990; ISO 2553:2013
	2.1.7 Чтение чертежей и технологических карт на изготовление сварных конструкций
	2.1.8 Контроль качества сварных соединений в соответствии с ГОСТ 5264-80, ГОСТ 16037-80.
ПК 2.3 Выполнять ручную дуговую наплавку покрытыми электродами различных деталей.	2.3.1 Правильный выбор материалов, режимов наплавки;
	2.3.2 Правильное выполнение технологического процесса наплавки.
ПК 2.4 Выполнять дуговую резку различных деталей.	2.4.1 Правильность выбора режимов резки.
	2.4.2 Правильность выполнения трудовых приемов и способов резки металла с соблюдением ОТ при выполнении работ.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
ОК1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	1.1 Демонстрация интереса к выполняемому заданию.
	1.2 Осознанный выбор задания повышенной сложности с целью повышения квалификации
ОК2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем	2.1 Содержание выполненной работы соответствует заданию
	2.2 Выполнение задания с учетом требований стандартов с необходимой полнотой содержания
ОК3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы	3.1 Самооценка качества выполнения задания
	3.2 Взятие на себя ответственности за результат выполненного задания.
ОК4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	4.1 Выбор необходимых источников информации (нормативные документы, ГОСТы и интернет ресурсы)
ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии	5.1 Чтение чертежа сварной конструкции, выполненной в программе «Компас».
ОК6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами	6.1 Использование профессиональной терминологии.
	6.2 Взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе выполнения задания.

**Оценочный лист на экзамен ПМ 02 (самооценка).**

**ФИО**.....

**Вид контроля** ОТ, сборка, ВИК

**Сварная конструкция** сварное соединение

**Критерии оценки** «Отлично» 150-178 баллов , хорошо 126-149 баллов, удовлетворительно 90-125баллов.

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»
---



Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики	
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»	
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2</b>	
по ПМ 02. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УПР УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УПР Евтушенко Е.И. «____» Б.Г. Евтушенко Е.И. «____» 2024 г. «____» 2024 г.
по ПМ 02. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся электродом (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))	15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))
Курс 3 семестр 6	
Оцениваемые компетенции: ПК 2.1, А/01.2, А/03.2 ОК 1-5	
Часть А. (теоретическая часть квалификационного экзамена)	
Оцениваемые компетенции: ПК 2.1, А/01.2, А/03.2 ОК 1-5	
Часть А. (теоретическая часть квалификационного экзамена) Часть Б. (практическая часть квалификационного экзамена)	
Необходимо сварить стыковое соединение в положении РС (горизонтальное). Толщина пластин 10 мм. Часть Б (практическая часть квалификационного экзамена)	
Необходимо сварить тавровое соединение в положении РА (нижнее). Толщина пластин 10 мм.	
<b>Порядок решения задачи:</b>	
<b>Порядок решения задачи:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить режимы сварки.</li> <li>2. Определить режимы сварки.</li> <li>3. Выбрать размеры электродов.</li> <li>4. Выбрать марки сварочное оборудование.</li> <li>5. Выбрать тип сварочного оборудования.</li> <li>6. Выполнить сварное соединение в соответствии с требованиями ВИК сварного шва</li> <li>6. Заполнить оценочный лист по результатам ВИК сварного шва</li> </ol>	
<p>Тестовый контроль сварки: Сварка образцов типоразмера соединения Материал: Ст3 Толщина: 10мм Сварочный процесс: Тиг - 111 Положения сварки: РВ (наклоном)</p> <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сварка соединения производится в любом пространственном положении любым из способов сварки</li> <li>2. Соединение выполняется безопытным специалистом первой сварки</li> <li>3. Процесс указывается для первого корневого прохода заливочного и обварочного</li> <li>4. Все элементы должны быть сварены с соответствующим зазором в заданном положении</li> <li>5. Не допускаются ошметки заплывы и коррозия налетов образцовым инструментом</li> <li>6. Сварочные швы должны быть проверены и подтверждены постоянной шкалой</li> <li>7. СС-Маркировка</li> <li>8. Сварка углового шва на заготовке стороны размер катета 10мм (40°/2)</li> <li>9. Количество проходов не более 2/4 и не более 1/4</li> <li>10. Угол сопряжения деталей при подготовке кромок должен оставаться 90 градусов</li> <li>11. Разрушающее испытание: увеличение 20мм от начала и конца</li> <li>12. Замер при сборке не допускается</li> </ol> <p>Контрольный образец Ст3, ГОСТ 380-2005 WorldSkills Сварщик Страница 1/1</p>	<p><b>Инструкция</b></p> <p><b>Инструкция</b> Внимательно прочитайте чертеж и задание. Внимательно прочитайте чертеж и задание. Вы можете воспользоваться необходимыми инструментами. Вы можете воспользоваться необходимыми инструментами. ГОСТом. ГОСТом. При выполнении корневого шва сделать стоп-точку. При выполнении корневого шва сделать стоп-точку. Сварной шов абразивным инструментом зачищать запрещено. Сварной шов абразивным инструментом зачищать запрещено. Время выполнения задания – 3 часа Время выполнения задания – 3 часа</p>
Преподаватель Н.Д. Баранова	(подпись)
Преподаватель Н.Д. Баранова	(подпись)

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия  
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**  
**по ПМ 02. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся**  
**покрытым электродом 15.01.05 Сварщик (ручной и частично**  
**механизированной сварки (наплавки))**

**Курс 3 семестр 6**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора  
по УПР  
Евтушенко Е.Г.  
«\_\_\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ 2024  
г

Оцениваемые компетенции: ПК 2.1, А/01.2, А/03.2 ОК 1-5

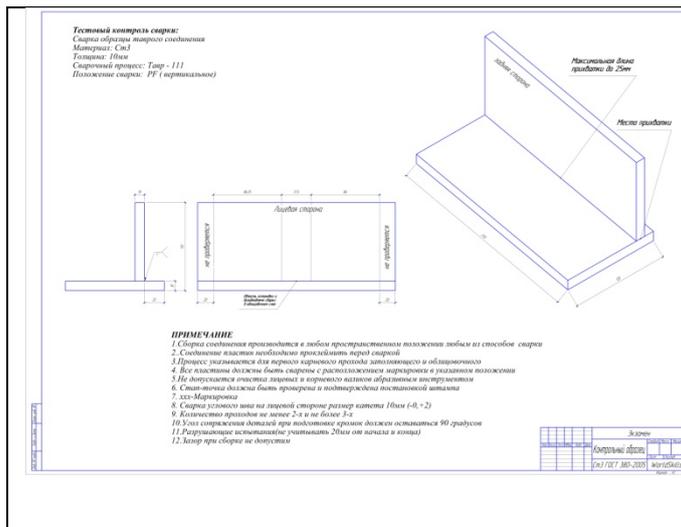
Часть А. (теоретическая часть квалификационного экзамена)  
Решите тест

Часть Б (практическая часть квалификационного экзамена)

Необходимо сварить тавровое соединение в положении РГ (вертикальное). Толщина пластин 10 мм.

**Порядок решения задачи:**

1. Прочитать чертеж стыкового соединения.
2. Определить режимы и технику сварки.
3. Выбрать марку и размеры электрода
4. Выбрать электросварочное оборудование.
5. Выполнить сварное соединения за 2 или 3 прохода.
6. Заполнить оценочный лист по результатам ВИК сварного шва



**Инструкция**

Внимательно прочитайте чертеж и задание.  
Вы можете воспользоваться необходимыми ГОСТами.

При выполнении корневого шва сделать стоп-точку.

Сварной шов абразивным инструментом зачищать запрещено.

Время выполнения задания – 3 часа

Преподаватель Н.Д. Баранова

(подпись)

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Хакасия  
«Техникум коммунального хозяйства и сервиса»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**  
**по ПМ 02. Ручная дуговая сварка (наплавка, резка) плавящимся покрытым электродом 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**

**Курс 3 семестр 6**

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УПР  
Евтушенко Е.Г.  
«\_\_\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ 2024 г

Оцениваемые компетенции: ПК 2.1, ПК 2.3, А/01.2, А/03.2ОК 1-5

**Часть А. (теоретическая часть квалификационного экзамена)**

Решите тест

**Часть Б (практическая часть квалификационного экзамена)**

Необходимо сварить стыковое соединение в положении РА (нижнее). Толщина пластин 10 мм. На одной из соединяемых деталей выполнить наплавку поверхности, состоящую из 4 валиков. После наплавки снять верхний слой наплавленного металла на толщину 2 мм. Произвести визуальный контроль наплавленного слоя металла

**Порядок решения задачи:**

1. Прочитать чертеж стыкового соединения.
2. Определить режимы и технику сварки.
3. Выбрать марку и размеры электрода
4. Выбрать электросварочное оборудование.
5. Выполнить сварное соединения за 2 или 3 прохода.
6. Заполнить оценочный лист по результатам ВИК сварного шва

<p>Вопросы и задания</p> <p>Сварочные процессы/положения</p> <p>Корневой проход 111</p> <p>Заполняющий и облицовочный 111</p> <p>Защитный газ</p> <p>Тестовый контроль пластины К</p> <p>Материал Ст 3</p> <p>Толщина 10 мм</p>		<p><b>ИНФОРМАЦИЯ</b></p> <p>Область остывающей и доосаждения сварки в корневом проходе 375 мм</p> <p>ОЦЕНКА Т В И К: 2 ПК-100%</p>								
<p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b></p> <p>1. Сварка соединений производится в любом пространственном положении любым из процессов сварки</p> <p>2. Все пластины должны быть не более 15 мм</p> <p>3. Соединение не должно нарушаться при снятии перчаток</p> <p>4. Допускается использование для корневой сварки электрода диаметром 3 мм и облицовочного</p> <p>5. Все пластины должны быть сварены с расстоянием между ними в 10 мм</p> <p>6. Не допускается снимать заготовку и сварочный аппарат с места выполнения задания</p> <p>7. Сварочные пластины должны быть пронумерованы и подписаны исполнителем задания</p>										
<p>А. ИИ - Метрические</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Имя</td> <td>Ф.И.О.</td> <td>Год</td> <td>Место</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Региональный чемпионат WorldSkills Russia</p> <p style="text-align: center;">Контрольный образец</p> <p style="text-align: center;">Ст.3, ГОСТ 380-2005 WorldSkills</p> <p style="text-align: center;">Копировать      Формат: А4</p>			Имя	Ф.И.О.	Год	Место				
Имя	Ф.И.О.	Год	Место							

**Инструкция**

Внимательно прочитайте чертеж и задание. Вы можете воспользоваться необходимыми ГОСТом.

При выполнении корневого шва сделать стоп-точку.

Сварной шов абразивным инструментом зачищать запрещено.

Время выполнения задания – 3 часа

### III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

#### III а. УСЛОВИЯ

Место проведения экзамена: кабинет «Теоретические основы сварки и резки металла»; сварочная мастерская ГБПОУ РХ СПО «Техникум коммунального хозяйства и сервиса»,

Задание выполняется индивидуально в присутствии членов экзаменационной комиссии. Задание предусматривает проверку освоения ПМ02. Возможны дополнительные вопросы и/или собеседование.

Время выполнения задания 4 часа.

Количество вариантов задания для экзаменуемых - 5

Формируются билеты, содержащие практико-ориентированное задание и тест.

#### IIIб. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерии оценки профессиональной задачи:

- чертеж конструкции прочитан,
- определен вид сварки,
- определены сварные соединения, пространственное положение, конструктивные элементы в соответствии с ГОСТ
- выбрано и подготовлено к работе сварочное оборудование,
- выбраны необходимые сварочные материалы, определен способ подготовки и проверки сварочных материалов,
- выполнена сборка и сварка конструкции,
- проведен ВИК.
- **Сводная ведомость**

Чтение чертежа	правильность положения при сварке	Стоп-точка	ВИК	Исправление дефектов	Макс кол-во баллов	Набранное Кол-во баллов
2	2	2	2	2	10	

#### Критерии оценки общих компетенций

ОК					
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии,	<b>Аргументация выбора профессии</b>	Я использую мой опыт, знания материала для понимания сущности и	Я могу обосновать правильность своего выбора будущей профессии	С посторонней помощью, я могу сделать обоснованные умозаключения по поводу	Я редко обдумываю правильность своего выбора будущей

проявлять к ней устойчивый интерес.		социальной значимости будущей профессии		выбора будущей профессии	профессии.
	<b>Демонстрация компетентности</b>	Я постоянно проявляю свою компетентность через демонстрацию интереса к изучаемой профессии	Я проявляю свою компетентность через демонстрацию интереса к изучаемой профессии	С посторонней помощью, я могу показать компетентность по отдельным профессиональным задачам	Я редко проявляю компетентность по решению профессиональных задач
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.	<b>Самостоятельное обучение</b>	Я максимально прикладываю все возможные усилия для организации самостоятельной работы, исходя из поставленной задачи руководителем	Я прикладываю все возможные усилия для организации самостоятельной работы, исходя из поставленной задачи руководителем.	Иногда я стараюсь приложить усилия для организации самостоятельной работы, исходя из поставленной задачи руководителем.	Обычно мне бывает вполне достаточно того, что я уже думаю по изучаемому вопросу. Я не пытаюсь узнать об этом больше.
ОК3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты	<b>Оценка качества своей деятельности</b>	Я постоянно оцениваю собственную деятельность и несу ответственность за результаты своей работы	Обычно я оцениваю собственную деятельность и несу ответственность за результаты своей работы	Когда мне помогают, я могу оценить собственную деятельность и частично взять на себя ответственность за результаты своей работы	Я не могу оценить собственную деятельность и взять на себя ответственность за результаты своей работы

своей работы.					
ОК4 Осуществляют поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач	<b>Определение значимой информации</b>	Я точно определяю важную информацию, которая необходима для решения сложных проблем.	Решая проблемы, я могу отделить важную информацию от несущественной.	Иногда мне нужна помощь для того, чтобы определить важную информацию при решении проблем.	При решении проблем, я часто упускаю важную информацию.
ОК5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	<b>Использование ИКТ</b>	Я точно могу найти важную информацию, которая необходима для решения поставленной задачи	Я могу найти важную информацию и использовать ее в профессиональной деятельности	Иногда мне нужна помощь для того, чтобы найти важную информацию и использовать ее в профессиональной деятельности	Я часто упускаю важную информацию и не использую ее в профессиональной деятельности
ОК6 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством	<b>Общение</b>	Я четко и основательно объясняю свое мнение и подтверждаю свои умозаключения надежными аргументами	Я четко объясняю свое мнение и подтверждаю его отдельными аргументами.	Иногда я выражаю свое мнение нечетко и запутанно. Время от времени я могу использовать для аргументации сомнительные данные.	Не могу высказать свое мнение. Я редко аргументирую свое мнение.
	<b>Учет обратной связи</b>	Я прошу других людей давать отзывы о	Я анализирую отзывы из различных источников, когда	Я анализирую некоторые отзывы, когда проверяю	Я не анализирую отзывы, когда проверяю

		моей деятельност и и серьезно обдумываю их идеи, когда проверяю свою работу.	проверяю свою работу.	свою работу.	свою работу.
--	--	---	--------------------------	--------------	-----------------





