



государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Самарский колледж сервиса производственного  
оборудования имени Героя Российской Федерации  
Е.В. Золотухина»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по учебной дисциплине

**МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой  
сварки (наплавки, резка) покрытыми электродами**

программа подготовки квалифицированных рабочих и служащих  
среднего профессионального образования

**по профессии 15.01.05 Сварщик  
(ручной и частично механизированной сварки (наплавки))**

Самара, 2020 год

Разработчик(и):  
Шарамков С.Ю.-преподаватель ГАПОУ СКСПО

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств.....
2. Результаты освоения МДК.02.01, подлежащие проверке .....
3. Оценка освоения МДК.02.01 .....
- 3.1. Формы и методы оценивания.....
- 3.2. Типовые задания для оценки освоения МДК.02.01 .....
4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по МДК.02.01 .....

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резка) покрытыми электродами обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки))** следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональные компетенции, и общими компетенциями:

У1	проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
У2	настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
У3	выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;
У4	владеть техникой дуговой резки металла
З1	основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;
З2	основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;
З3	сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
З4	технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва;
З5	основы дуговой резки;
З6	причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом.

Код	Общие компетенции
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем
ОК 3.	Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.
ОК 4.	Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 6.	Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

Формой аттестации по МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резка) покрытыми электродами является дифференцированный зачет.

## 2. Результаты освоения МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резка) покрытыми электродами, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
<b>Уметь:</b>		
<p>У1. Проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.</p> <p>ОК.2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем</p> <p>ОК.3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.</p> <p>ОК.4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.</p> <p>ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК.06 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.</p>	<p>Проверяет работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки)</p> <p>Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p> <p>Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии.</p> <p>Анализирует задачу профессии и выделять её составные части.</p> <p>Определяет возможные траектории профессиональной деятельности.</p> <p>Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Выявляет наиболее значимое в перечне информации.</p> <p>Составляет форму результатов поиска информации.</p> <p>Оценивает практическую значимость результатов поиска.</p> <p>Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.</p> <p>Участствует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач.</p>	<p>Практические работы; Дифференцированный зачет</p>
<p>У2. Настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p> <p>ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней</p>	<p>Выполняет настройку сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки).</p> <p>Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.</p>	<p>Практические работы; Дифференцированный зачет</p>

<p>устойчивый интерес.  ОК.2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  ОК.3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.  ОК.4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.  ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ОК.06 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.</p>	<p>Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии.  Анализирует задачу профессии и выделять её составные части.  Определяет возможные траектории профессиональной деятельности.  Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).  Выявляет наиболее значимое в перечне информации.  Составляет форму результатов поиска информации.  Оценивает практическую значимость результатов поиска.  Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.  Участствует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач.</p>	
<p>У3. Выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;  ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  ОК.2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  ОК.3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.  ОК.4 Осуществлять поиск</p>	<p>Подготавливает оборудование и выполняет сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;  Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.  Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии.  Анализирует задачу профессии и выделять её составные части.  Определяет возможные траектории профессиональной деятельности.</p>	<p>Практические работы;  Дифференцированный зачет</p>

<p>информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.  ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ОК.06 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.</p>	<p>Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).  Выявляет наиболее значимое в перечне информации.  Составляет форму результатов поиска информации.  Оценивает практическую значимость результатов поиска.  Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации профессиональной деятельности.  Участвует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач.</p>	
<p>У4. Владеть техникой дуговой резки металла.  ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  ОК.2 Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.  ОК.3 Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.  ОК.4 Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.  ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ОК.06 Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.</p>	<p>Владеет техникой дуговой резки металла.  Определяет алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях.  Объясняет сущность и/или значимость социальную значимость будущей профессии.  Анализирует задачу профессии и выделять её составные части.  Определяет возможные траектории профессиональной деятельности.  Оценивает результат своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).  Выявляет наиболее значимое в перечне информации.  Составляет форму результатов поиска информации.  Оценивает практическую значимость результатов поиска.  Применяет средства информатизации и информационных технологий для реализации</p>	<p>Практические работы;  Дифференцированный зачет</p>

	<p>профессиональной деятельности. Участвует в работе коллектива и команды для эффективного решения деловых задач.</p>	
<b>Знать:</b>		
<p>31. Основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;</p>	<p>Основные типы конструктивных элементов и размеры сварных соединений, основные обозначения на чертежах</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование</p>
<p>32. Основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;</p>	<p>Классификацию групп и марок материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование</p>
<p>33. Сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;</p>	<p>Классификацию наплавочных материалов для ручной, дуговой сварки</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование</p>
<p>34. Технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва;</p>	<p>Алгоритм технологического процесса ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование</p>
<p>35. Основы дуговой резки;</p>	<p>Алгоритм дуговой резки</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование</p>
<p>36. Причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом.</p>	<p>Причины возникновения и способы устранения дефектов сварных швов</p>	<p>Фронтальный опрос, тестирование</p>

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резка) покрытыми электродами, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

**Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам (разделам)**

Таблица 2.2

Элемент МДК.02.01	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, У, З
<b>Раздел 1</b>			<i>Дифференцированный зачет</i>	<i>У1, У2, У3, У4 З 1, 32, 33, 34, 35,36 ОК 1-ОК6</i>
Тема 1.1	<i>Устный опрос Практическая работа №1 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>З 1, 32, 33, У1, У2, ОК 1-ОК6</i>		
Тема 1.2	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>32, 33, У1, У2, ОК 1-ОК67</i>		
Тема 1.3	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>33, 34, У1, У2, ОК 1-ОК6</i>		
Тема 1.4	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>34, 36, У3, У4, ОК 1-ОК6</i>		
Тема 1.5	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>34, 36, У3, У4, ОК 1-ОК6</i>		
Тема 1.6	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>32, 33, 34,35,36 У3, У4, ОК 1-ОК6</i>		
Тема 1.7	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование</i>	<i>34,35,36 У3, У4, ОК 1-ОК6</i>		

	<i>Самостоятельная работа</i>			
Тема 1.8	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>34,36 У3, У4, ОК 1-ОК6</i>		
Тема 1.9	<i>Устный опрос Практическая работа №2 Тестирование Самостоятельная работа</i>	<i>34,35,36 У3, У4, ОК 1-ОК6</i>		

### 3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

#### 3.2.1. Типовые задания для оценки знаний 31, 32, 33,34,35,36, умений У1, У2,У3,У4.

##### 1) Практико-ориентированные задания.

###### Вариант №1

- 1) . Подберите тип и марку электрода для сварки стали 10Г2СД. Обоснуйте свой выбор.
- 2). В процессе сварки произошёл непровар корня шва. Предложите перечень мер, позволяющих избежать возникновения данного дефекта.
- 3). Составьте маршрутную карту технологического процесса наплавки твердыми сплавами бурового инструмента. Выберите способ наплавки наплавочный материал, оборудование, инструмент, технику наплавки.
- 4). Необходимо произвести разделительную резку листовой стали марки 15Г толщиной 10 мм.
  - А. Выберите способ резки стали.
  - Б. Выберите оборудование для резки.
  - В. Определите режимы резки стали.
- 5). Произведите сравнительный анализ представленных на рисунках способов резки металла.



###### Вариант 2

- 1) Необходимо произвести сварку стальных (Ст3) пластин длиной 1300 мм. и толщиной 3 мм. встык. Сделайте подбор материалов, инструментов и приспособлений. Изобразите схематически последовательность наложения сварочного шва.
- 2). Произведите сравнительный анализ конструкции и функциональных возможностей электрододержателей, изображённых на рисунках.

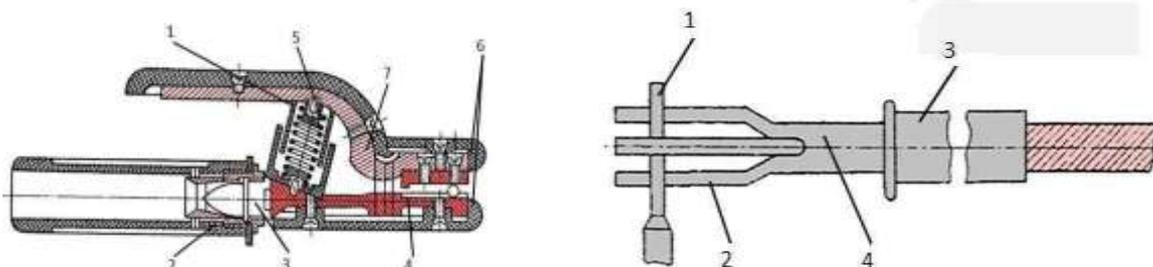
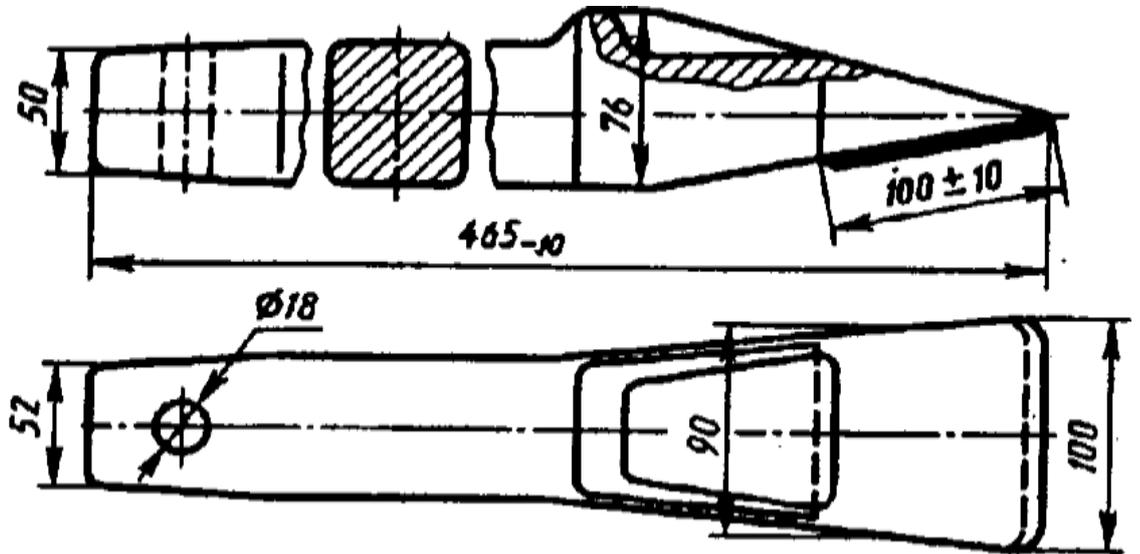


Рис.1

Рис.2

3). Необходимо составить схему технологического процесса восстановления изношенного зуба ковша экскаватора, с указанием оборудования, наплавочного материала, инструмента, параметров режима наплавки, геометрических размеров наплавляемых валиков и их количество.



4). После наплавки провели ультразвуковой контроль направленного слоя детали и обнаружили шлаковые включения и поры. Обоснуйте причины их появления и предложите способы устранения этих дефектов

5). Необходимо произвести разделительную резку листовой стали марки 30Г толщиной 8 мм.

А. Выберите способ резки стали.

Б. Выберите оборудование для резки.

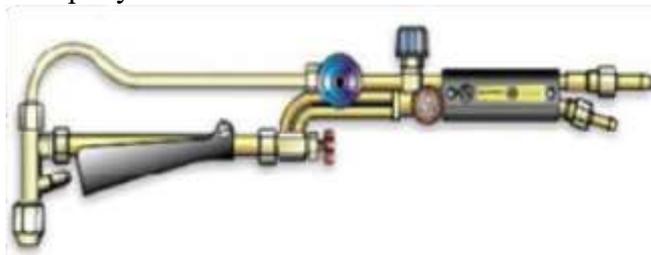
В. Определите режимы резки стали.

Произведите сравнительный анализ конструктивных и технологических свойств резаков, представленных на рисунке



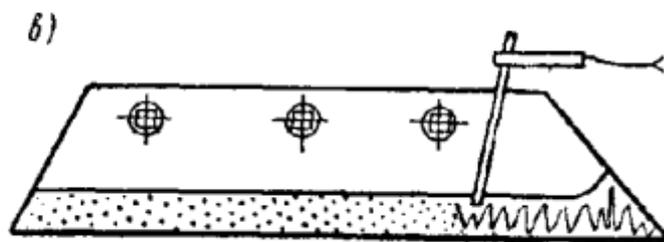
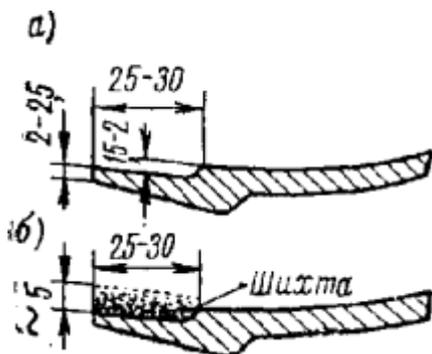
### Вариант №3

- 1). Подберите основные параметры режима сварки для металла толщиной 8 мм. Сварка в нижнем положении.
- 2). Составьте схему технологического процесса ручной дуговой наплавки штампа с указанием марки электродов, режима наплавки, режима термической обработки деталей до и после наплавки, оборудования.
- 3). После наплавки и провели контроль внешним осмотром и обнаружили пластическую деформацию детали (коробление). Предложите способы устранения дефекта и поясните причины его возникновения.
- 4). Необходимо произвести поверхностную резку листовой стали марки 18ХГМ толщиной 20 мм.
  - А. Выберите способ резки стали.
  - Б. Выберите оборудование для резки.
  - В. Определите режимы резки стали.
- 5). Произведите анализ конструктивных и технологических свойств резака, представленных на рисунке.



### Вариант №4

- 1) Расшифруйте условное обозначение электрода  
Э46 – ОЗС- 12 – 3,0УД  
\_\_\_\_\_ ГОСТ9467 - 75  
Е432(3) – Р12
- 2) Сделайте анализ влияния напряжения на сварочной дуге на характер переноса электродного металла.
- 3). Необходимо составить технологический процесс наплавки лемеха плуга твердыми сплавами с указанием наплавочного материала, оборудования, параметров режима наплавки и техники выполнения наплавки.



- 4). Необходимо произвести разделительную резку листовой стали марки 40ХГМ толщиной 7 мм.
- А. Выберите способ резки стали.
- Б. Выберите оборудование для резки.
- В. Определите режимы резки стали.
- 5). Произведите сравнительный анализ технологических особенностей способов резки металла, представленных на рисунках.



Рис. 1

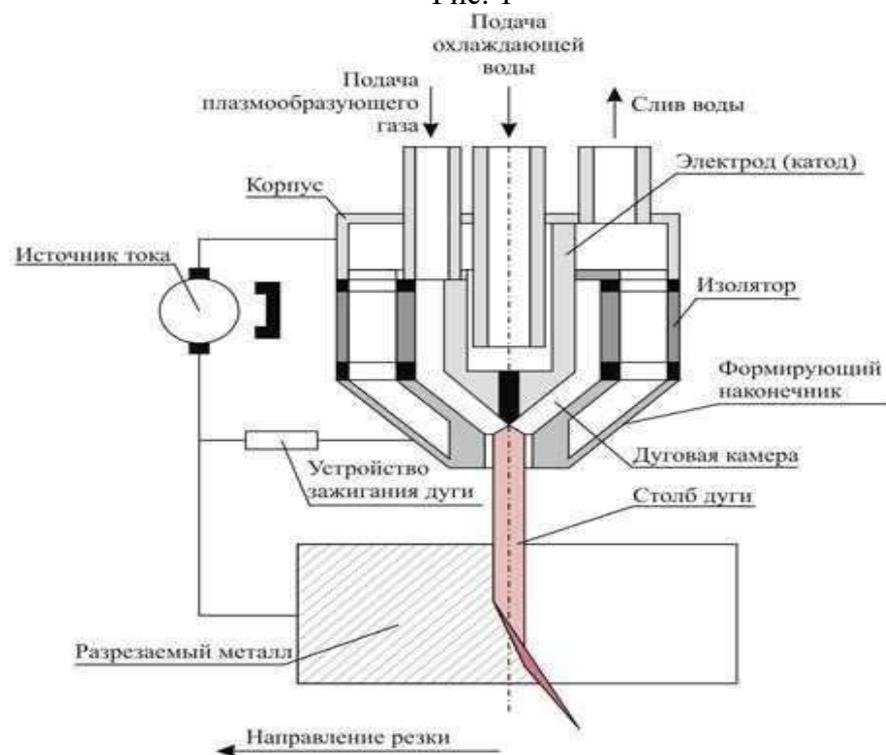
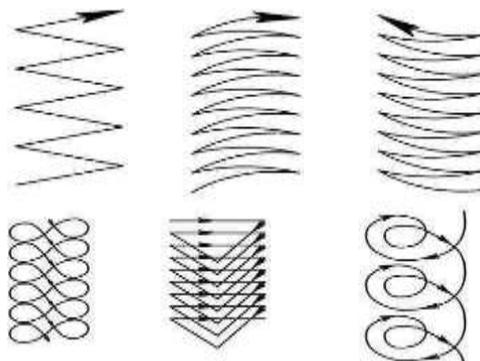


Рис.2

### Вариант №5

- 1) Необходимо произвести сварку стыкового соединения пластин, изготовленных из стали марки Ст.3 толщиной 3 мм. в потолочном положении.
- 2) А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.  
Б. Составьте последовательность технологических операций.
- 3) Проведите сравнительный анализ технологических особенностей способов ведения электрода.



- 3). Необходимо провести внутреннюю наплавку цилиндрической детали. Предложите методы достижения качественной наплавки и обоснуйте свой выбор.
- 4). Необходимо произвести поверхностную резку листовой стали марки 35 толщиной 15 мм.  
А. Выберите способ резки стали.  
Б. Выберите оборудование для резки.  
В. Определите режимы резки стали.
- 5) Произведите сравнительный анализ технологических особенностей способов резки металла, представленных на рисунках.

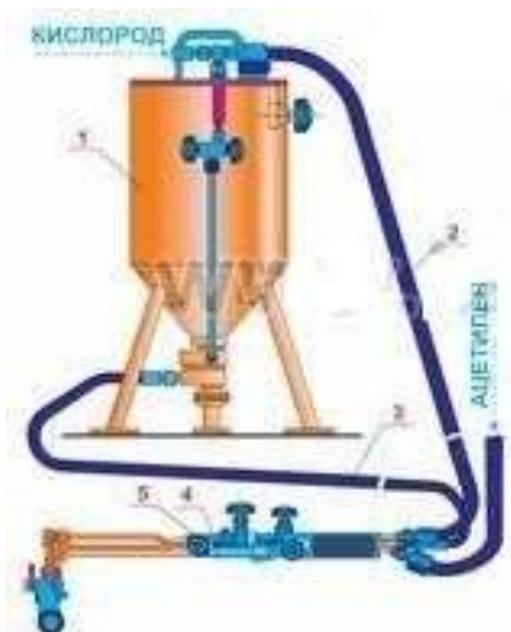


Рис.1

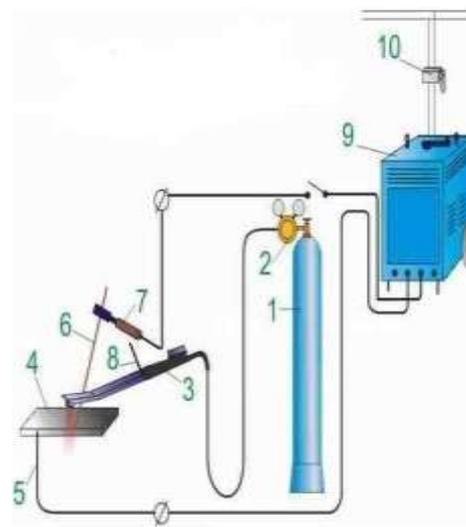


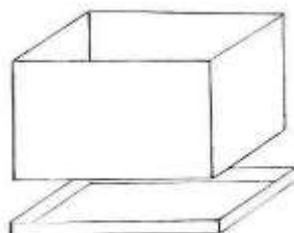
Рис.2

## **Вариант №6**

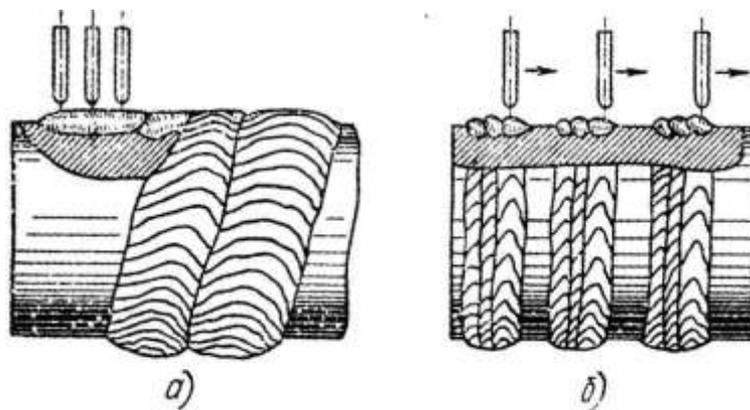
- 1) Необходимо произвести сварку стыкового соединения пластин изготовленных из стали марки Ст.2 толщиной 4 мм.
  - А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.
  - Б. Составьте последовательность технологических операций.
- 2) Сделайте сравнительный анализ технологических особенностей электродов марок УОНИ- 13/55 и УОНИ-13/НЖ.
- 3). Составьте маршрутную карту технологического процесса наплавки твердыми сплавами бурового инструмента. Выберите способ наплавки наплавочный материал, оборудование, инструмент, технику наплавки.
- 4). Предложите меры по предупреждению появления трещин при наплавке.
- 5). Необходимо произвести разделительную резку листовой стали марки 15Г толщиной 10 мм.
  - А. Выберите способ резки стали.
  - Б. Выберите оборудование для резки.
  - В. Определите режимы резки стали.

## **Вариант №7**

- 1) Необходимо произвести сварку металлического ящика в нижнем положении.



- A=600мм., b=1000мм., C=1000мм., толщина свариваемого металла 5мм., материал сталь 30.
- А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.
  - Б. Определите длину, количество и месторасположение прихваток.
  - В. Составьте последовательность технологических операций.
- 2) Спрогнозируйте последствия в случае сварки стали марки 35 электродами ОЗС-2.
  - 3) Опишите технологию многодуговой наплавки крупногабаритных деталей цилиндрической формы с указанием наплавочного материала, параметров режима наплавки, оборудования, преимущества перед однодуговой наплавкой.



3) Необходимо произвести разделительную резку вала изготовленного из стали марки 20Г диаметром 50 мм.

А. Выберите способ резки стали.

Б. Выберите оборудование для резки.

В. Определите режимы резки стали.

5). Произведите сравнительный анализ технологических особенностей резачков, представленных на рисунках.

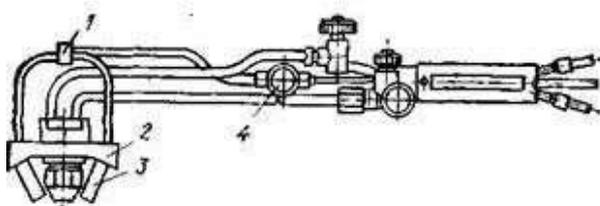


Рис.1

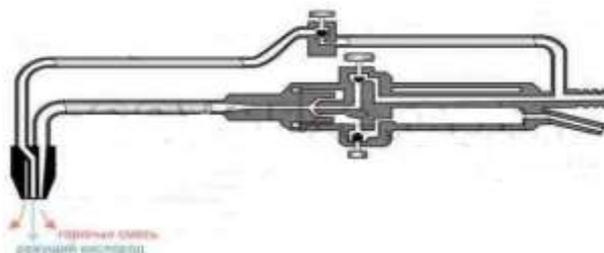
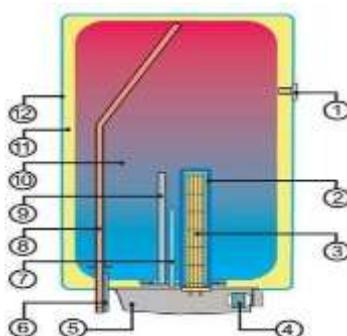


Рис.2

### **Вариант №8**

1) Необходимо произвести сварку бойлера (2 кольцевых и 1 продольный швы) в горизонтальном положении

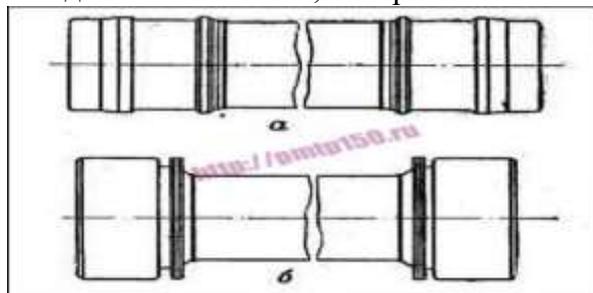


$D=1020\text{мм.}$ ,  $a=650\text{мм.}$ , толщина свариваемого металла 6мм., материал сталь 10.

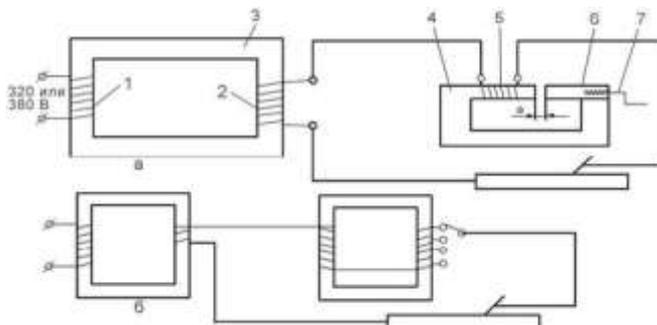
- А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.  
 Б. Определите длину, количество и месторасположение прихваток.  
 В. Составьте последовательность технологических операций.
- 2) При работе тиристорного выпрямителя не обеспечиваются параметры падающих внешних характеристик. Предложите способы ликвидации данной неисправности.
- 3). Необходимо наплавить поверхностный слой  $S = 10$  мм на вал диаметром  $\varnothing$  300 мм, длиной  $L = 2000$  мм. Обоснуйте выбор способа наплавки и наплавочных материалов, техники наложения наплавленного слоя.
- 4). Необходимо произвести разделительную резку листовой стали марки 35Г2 толщиной 12 мм.  
 А. Выберите способ резки стали.  
 Б. Выберите оборудование для резки.  
 В. Определите режимы резки стали.
- Произведите сравнительный анализ разрезаемости стали марок 10ХФ, 40ЧГ, 5ХНМ, 15М.
- 5) Необходимо провести улучшение механических свойств поверхностного слоя пуансона и матрицы штампа, выполненных из легированной стали. Предложите способ наплавки и наплавочный материал. Обоснуйте свой выбор.

### Вариант №9

- 1) Необходимо произвести сварку линии трубопровода ( 9 стыков) из трубы диаметром 125мм. Соединение стыковое, материал сталь 12Х.



- А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.  
 Б. Определите длину, количество и месторасположение прихваток.  
 В. Составьте последовательность технологических операций.
- 2) Сделайте сравнительный анализ способов регулирования силы сварочного тока в источниках питания, электрические схемы которых представлены на рисунках.



- 3). Необходимо получить с помощью наплавки особые свойства наплавленного слоя детали. Предложите наиболее эффективные методы и соответственно технику наплавки. Подберите наплавочный материал для каждого метода.

4). Необходимо произвести поверхностную резку листовой стали марки 20Х3 толщиной 10 мм.

А. Выберите способ резки стали.

Б. Выберите оборудование для резки.

В. Определите режимы резки стали.

5). Произведите сравнительный анализ способов резки металла, представленных на рисунках.

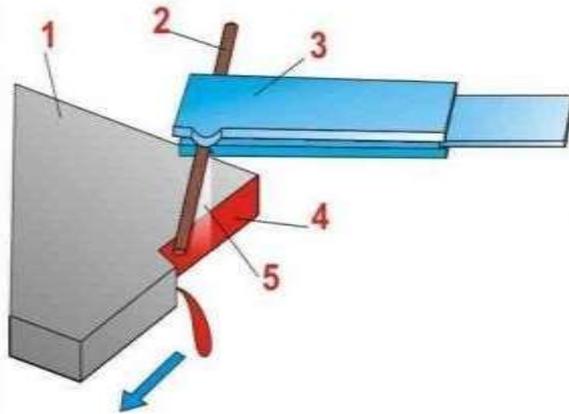


Рис.1

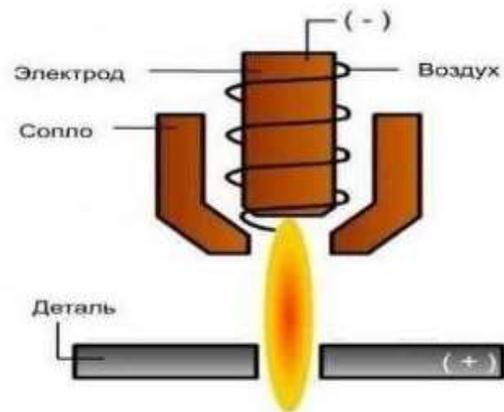
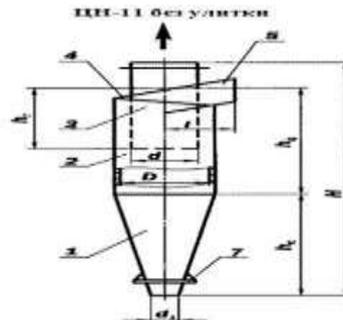


Рис.2

### **Вариант №10**

1) Необходимо произвести сварку пирамидального бункера (12 угловых швов) в горизонтальном положении.



$a=1200\text{мм.}$ ,  $b=650\text{мм.}$ ,  $c=450\text{мм.}$ , толщина свариваемого металла 3мм., материал сталь 06Х13.

А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.

Б. Определите длину, количество и месторасположение прихваток.

В. Составьте последовательность технологических операций.

2) Сделайте сравнительный анализ электрических схем, представленных на Рисунках

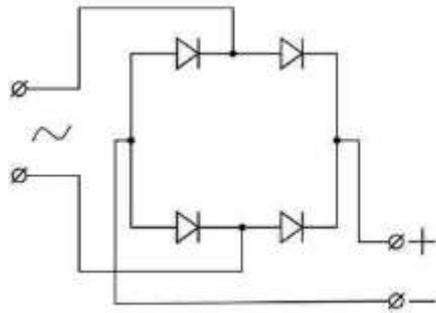


Рис. 1

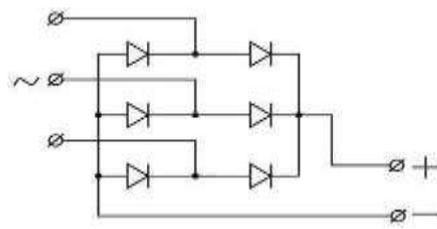
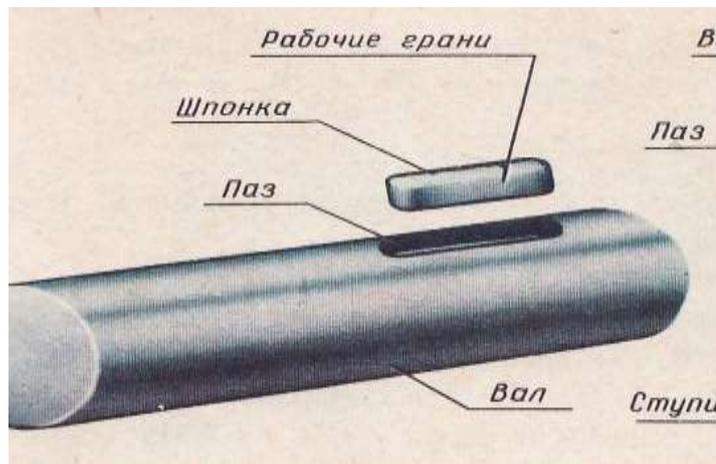


Рис. 2

3). Опишите схему вибродуговой наплавки вала с указанием оборудования, инструмента, наплавочных материалов и параметров режима наплавки.



4). Произведите сравнительный анализ представленных на рисунке способов резки металла.

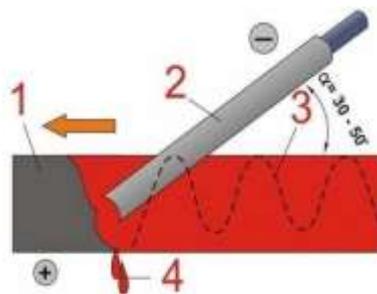


Рис.1

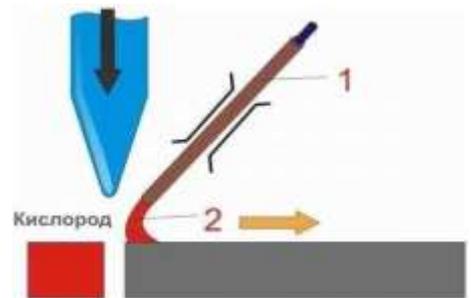


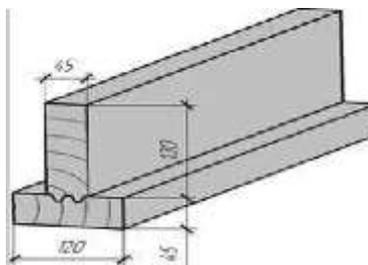
Рис.2

5). Необходимо произвести разделительную резку листовой стали марки 10Г2 толщиной 30 мм.

- Выберите способ резки стали.
- Выберите оборудование для резки.
- Определите режимы резки стали.

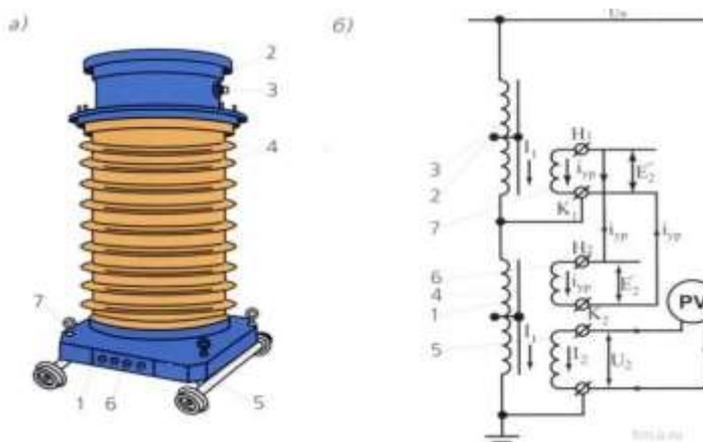
## Вариант №11

- 1) Необходимо произвести сварку тавровой балки (3 тавровых шва) в нижнем положении.



Длина шва 1100мм., толщина свариваемого металла 6мм., материал сталь 09Х2М1.

- А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.  
 Б. Определите длину, количество и месторасположение прихваток.  
 В. Составьте последовательность технологических операций.
- 2) Спрогнозируйте последствия в случае замыкания одной из катушек поз. 5 трансформатора.



- 3). Проведите сравнительный анализ эффективности дуговой наплавки пучком электродов и обычным плавящимся электродом. Сделайте вывод.
- 4). Произведите сравнительный анализ представленных на рисунке способов резки металла.

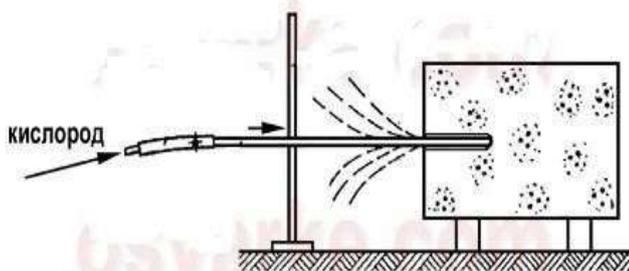


Рис.1

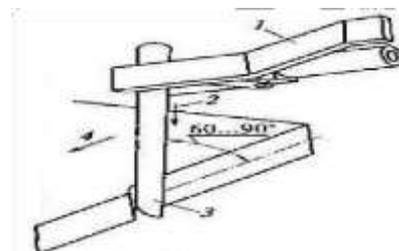
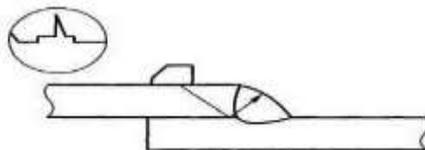


Рис.2

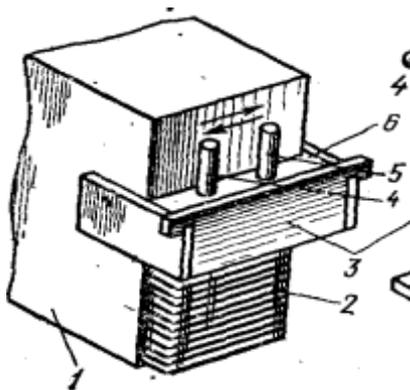
- 5). Необходимо произвести разделительную резку вала изготовленного из стали марки 50ХГА диаметром 40 мм.
- А. Выберите способ резки стали.  
 Б. Выберите оборудование для резки.  
 В. Определите режимы резки стали.

## Вариант №12

- 1) Необходимо произвести сварку нахлесточного соединения двух пластин длиной 900 мм. из стали марки 15ХГСНД толщиной 5 мм. в потолочном положении.



- А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.  
Б. Определите длину, количество прихваток.  
В. Составьте последовательность технологических операций.
- 2) Сварочный выпрямитель даёт пониженное напряжение холостого хода. Сварочный ток снизился почти вдвое. Укажите причины возникновения данной ситуации и методы её устранения.
- 3) Составьте схему электрошлаковой наплавки плоской поверхности в горизонтальном положении с указанием наплавочных материалов, параметров режима наплавки, оборудования.



- 4) Необходимо произвести разделительную резку пластины изготовленной из чугуна марки СЧ10 толщиной 10 мм.
- А. Выберите способ резки стали.  
Б. Выберите оборудование для резки.  
В. Определите режимы резки стали.
- 5) Произведите сравнительный анализ представленных на рисунке способов резки металла.

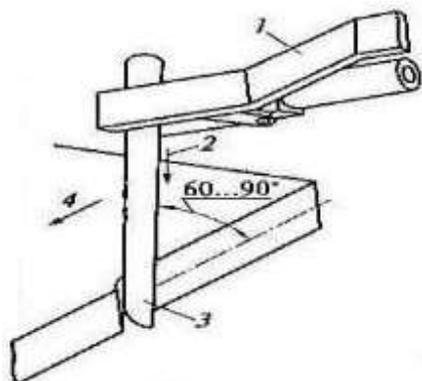


Рис.1

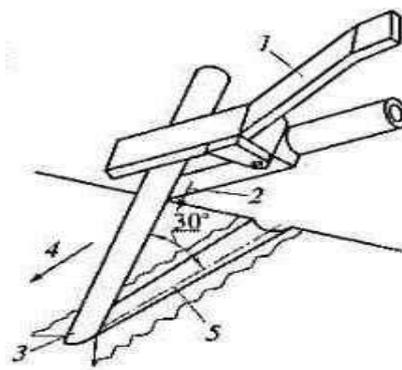
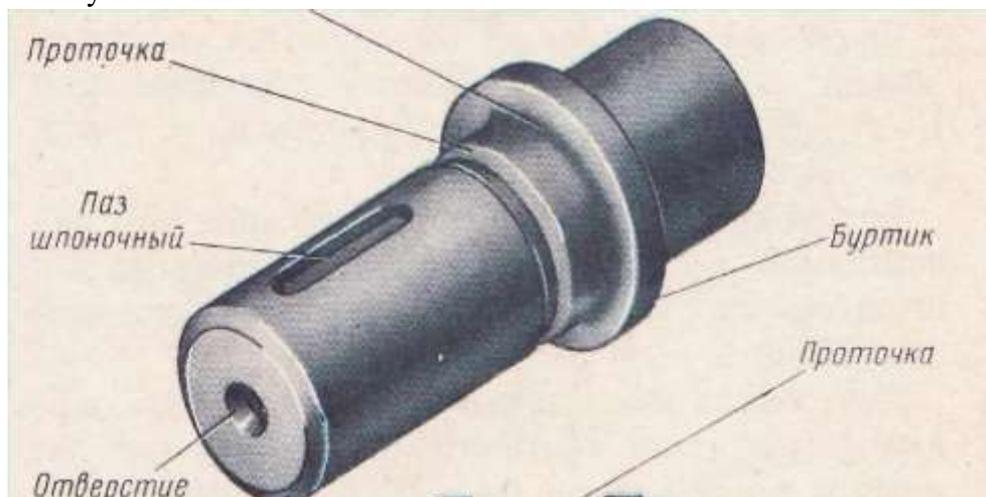


Рис.2

### **Вариант №13**

- 1) Необходимо произвести сварку углового соединения двух пластин длиной 1500мм. из стали марки 45 толщиной 7 мм. в вертикальном положении.
  - А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.
  - Б. Определите длину, количество прихваток.
  - В. Составьте последовательность технологических операций.
- 2) В процессе сварки слышен повышенный шум из силового трансформатора. Возросло напряжение холостого хода. Укажите причины возникновения данной ситуации и методы ее устранения.
- 3). Составьте маршрутную карту технологического процесса наплавки в среде углекислого газа изношенной детали цилиндрической формы – вала. Выберите наплавочный материал, оборудование, параметры режима наплавки, инструмент, технику наплавки.



- Проведите сравнительный анализ технологических свойств флюсов для легированных и углеродистых сталей.  
Подберите наплавочный материал для получения особых свойств наплавленного слоя шлака.
- 4). Необходимо произвести разделительную резку пластины изготовленной из чугуна марки КЧ30-6 толщиной 12 мм.
    - А. Выберите способ резки стали.
    - Б. Выберите оборудование для резки.
    - В. Определите режимы резки стали.
  - 5). Произведите сравнительный анализ разрезаемости стали марок 15ХГ, 25ХГС, 20Г, 12ХМ.

### **Вариант №14**

- 1) Необходимо произвести сварку стыкового соединения двух пластин длиной 500мм. из стали марки Х23Н18 толщиной 4 мм. в нижнем положении.
  - А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.
  - Б. Определите длину, количество прихваток.
  - В. Составьте последовательность технологических операций.

2) Выполните сравнительный анализ конструктивных и технологических особенностей двух источников питания сварочной дуги, представленных на рисунках.

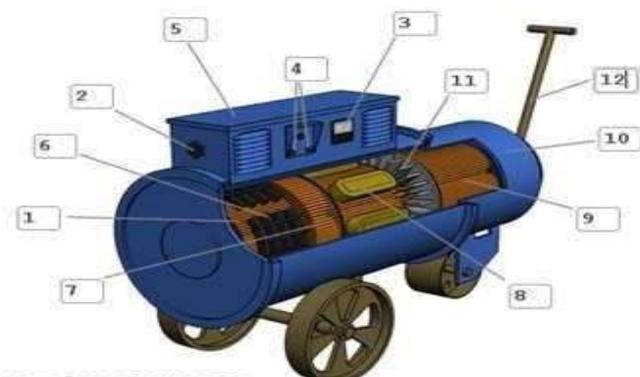


Рисунок 1

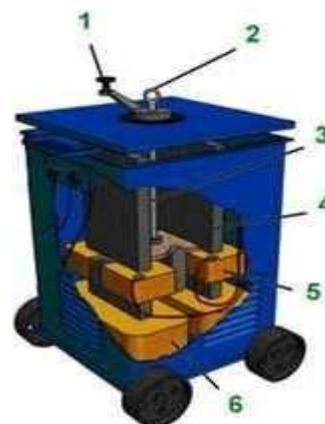


Рисунок 2

3). Спрогнозируйте влияние на качество наплавки несоблюдение техники наложения валиков при наплавке деталей цилиндрической формы продольными швами.

4). Необходимо произвести разделительную резку вала, изготовленного из стали марки 15МН диаметром 60 мм.

А. Выберите способ резки стали.

Б. Выберите оборудование для резки.

В. Определите режимы резки стали.

5). Произведите сравнительный анализ конструкции и технологических свойств мундштуков, изображённых на рисунке.



Рис.1



Рис.2

### **Вариант №15**

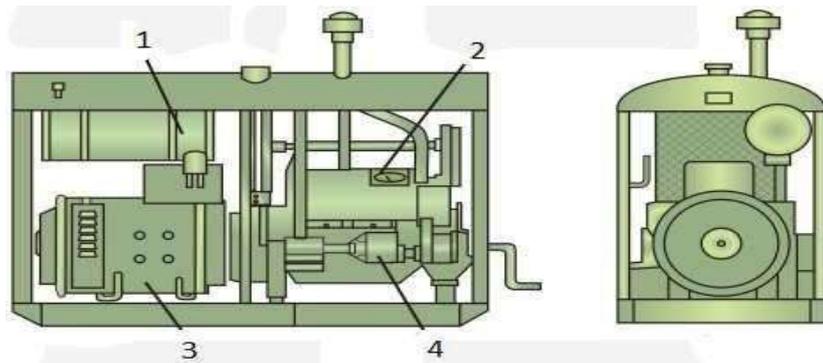
1) Необходимо произвести сварку таврового соединения двух пластин длиной 800мм. Из стали 15Х в вертикальном положении.

А. Подберите материалы, оборудование и режим сварки.

Б. Определите длину, количество прихваток.

В. Составьте последовательность технологических операций. 2)

Спрогнозируйте последствия, которые могут возникнуть в случае неисправности в устройстве поз.2.



3). Проведите сравнительный анализ целесообразности применения указанных наплавочных материалов для различных способов дуговой наплавки. Расшифруйте их условные обозначения: ПП-2Х4В3Ф-О, Св07Х25Н13, Нп40Х3Г2МФ, Св-АМг6, Бр-ХНТ, ЛОК59-1-0,3, ПП-АН7, ПЛ30Х25Н4С2, ВИСХОМ-9, ЭН-60М, ОЗШ-1, ОЗН-250у.

4). Необходимо произвести разделительную резку пластины, изготовленной из чугуна марки СЧ 18-36 толщиной 20 мм.

А. Выберите способ резки стали.

Б. Выберите оборудование для резки.

В. Определите режимы резки стали.

5). Произведите сравнительный анализ разрезаемости сталей марок 20М, 10Г2, 40ХГМ, 18ХГМ.

## 2) Тестовые задания.

### Сварка и резка металла

*Каждый вопрос имеет один или несколько правильных ответов. Выберите верный.*

#### Вариант 1

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

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

**2. Какие из перечисленных видов сварки относятся к термическому классу сварки?**

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

**3. Дуговая сварка осуществляется под действием:**

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

**4. Сварной шов в ручной дуговой сварке защищается с помощью:**

1. нет защиты;                      2. обмазки;                      3. флюса.

**5. 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.

##### **7. 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. В каких из перечисленных способов сварки есть механизация?**

1. ручная;
2. полуавтоматическая;
3. автоматическая

##### **10. В какой зоне сварного шва часто возникают трещины?**

1. зоне сплавления;
2. зоне термического влияния;
3. зоне металла шва.

*Каждый вопрос имеет один или несколько правильных ответов. Выберите верный.*

#### **Вариант 2**

##### **1. Как называется класс сварки, объединяющий виды сварки, которые осуществляются с использованием тепловой энергии и давления?**

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

##### **2. Определите, какие из перечисленных видов сварки относятся к термическому классу сварки:**

1. сварка взрывом;
2. автоматическая под флюсом;
3. газовая.

##### **3. Дуговая сварка осуществляется под действием:**

1. электрической дуги;
2. силы  $P$ ;
3. газового пламени.

**4. Сварной шов в газовой сварке защищается с помощью:**

1. газового пламени;
2. нет защиты;
3. обмазки.

**5. Кто изобрел электрическую дугу?**

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

**6. Сварным соединением называется:**

1. неразъемное соединение, выполненное пайкой;
2. разъемное соединение, выполненное сваркой;
3. неразъемное соединение;
4. неразъемное соединение, выполненное сваркой

**7. Тавровым 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. окисление металла шва;
2. механические процессы;
3. раскисление металла шва;
4. легирование металла шва;
5. намагничивание;
6. загрязнение металла шва вредными примесями;
7. рафинирование металла шва.

**9. Степень механизации процесса газовой сварки:**

1. ручная;
2. полуавтоматическая;
3. автоматическая

**10. В какой зоне металл наиболее хрупкий?**

1. зоне сплавления;
2. зоне термического влияния;
3. зоне металла шва.

Тесты										
<i>№ вопроса</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Верный ответ</i>	1	2, 3	1	2	3	1	3	2, 3, 4, 6,	2,3	1

## Вариант 2

Тесты										
<i>№ вопроса</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Верный ответ</i>	3	2, 3	1	1	2	4	4	1, 3, 4, 6, 7	1	2

### 3) Лабораторно-практические занятия (пример)

#### Практическое занятие №1

**Тема:** Изучение строения сварочной дуги и основных физических процессов, протекающих на ее участках.

**Цель работы:** Определить процессы, происходящие в дуговом промежутке сварочной дуги.

**Оборудование и материалы:**

Методические указания по выполнению практической работы, конспект, калькулятор, схема строения сварочной дуги и падения напряжения в ней.

**Теоретический материал для изучения:**

Сварочной дугой называется длительный электрический разряд в ионизированной смеси паров и газов между двумя электродами или электродом и свариваемым металлом, характеризующийся большой плотностью тока и малым значением напряжения (15-30В). Дуга состоит из трех зон: катодной (1) с катодным пятном, служащим для эмиссии электронов, анодной (2) с анодным пятном, бомбардирующимся электронным потоком; и столба дуги (3), который занимает промежуточное положение между катодной и анодной зонами (рис.3.1).

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

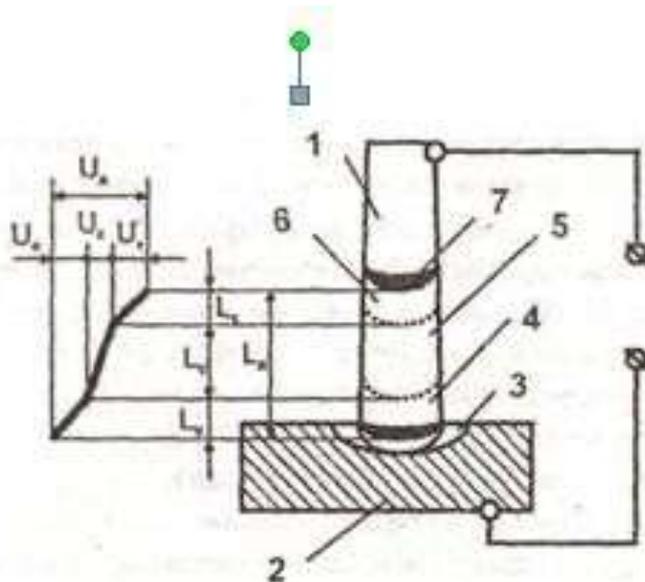


Рисунок 3.1 - Схема сварочной дуги и падения напряжений в ней:

1 – электрод; 2 – изделие; 3 – анодное пятно; 4 – анодная область дуги; 5 – столб дуги; 6 – катодная область дуги; 7 – катодное пятно.

### Порядок выполнения работы

Охарактеризовать катодную область сварочной дуги.

Охарактеризовать столб дуги.

Охарактеризовать анодную область сварочной дуги.

Выразить в виде формулы напряжение для установившейся сварочной дуги.

Определить длину дуги (короткая, нормальная, длинная).

Указать область дуги, при которой обеспечивается оптимальный режим сварки.

Сделать вывод.

### Контрольные вопросы

На какие области разделяется в сварочной дуге дуговой промежуток?

Какие электроны называются первичными?

Объясните суть термоэлектронной эмиссии?

Где происходит образование вторичных электронов?

На какие области разделяется в сварочной дуге дуговой промежуток?

Какие электроны называются первичными?

Объясните суть термоэлектронной эмиссии?

Где происходит образование вторичных электронов?

### Образовательные результаты:

Студент должен

*уметь:*

- построить схему сварочной дуги;
- определить длину дуги (короткая, нормальная, длинная);
- охарактеризовать столб дуги.

*знать:*

- на какие области разделяется в сварочной дуге дуговой промежуток;
- где происходит образование вторичных электронов;
- какие электроны называются первичными.

### Отчёт по практическому занятию.

#### Содержание отчета

Пользуясь конспектом определить зависимость напряжения дуги от тока в сварочной цепи.

Построить схему сварочной дуги и падения напряжения в ней с указанием самого электрода, изделия, анодного пятна, анодной области дуги, столба дуги, катодной области дуги, катодного пятна.

Охарактеризовать три области вольтамперной характеристики и зависимость напряжения дуги от тока в сварочной цепи.

## **Лабораторная работа №1**

**Тема: Исследование стабильности горения сварочной дуги переменного тока.**

**Цель:** Исследовать стабильность горения сварочной дуги переменного тока.

**Оборудование, контрольно- измерительные приборы и материалы:**

сварочный трансформатор, электроды, электрододержатель, приспособление для закрепления электрода на штативе, осциллограф С1-17, источник импульсного тока, штангенциркуль.

**Теоретический материал для изучения:**

При разработке технологических процессов сварки для обеспечения качества сварных швов необходима стабильность горения сварочной дуги, что обеспечивается правильным выбором источников тока и соответствующих марок электродов. Стабильность горения сварочной дуги (т.е. непрерывность горения дуги) является одним из основных критериев использования сварочной дуги переменного тока для получения неразъемных соединений и обеспечения их качества. Исследование влияния различных факторов на стабильность горения сварочной дуги является важной научно-практической задачей.

**Порядок выполнения работы:**

Изучить теоретический материал.

Исследовать влияние различных факторов на стабильность горения сварочной дуги.

Изучить способы стабилизации горения электрической дуги.

Выполнить постановку задачи исследования, проведения исследования.

Ознакомиться с лабораторным оборудованием и контрольно-измерительными устройствами.

Закрепить знания по математической обработке результатов исследований на ЭВМ.

Провести экспериментальные исследования влияния легкоионизирующихся компонентов на стабильность горения электрической дуги; выявить физические и технологические параметры, определяющие стабильность горения сварочной дуги.

Схема проведения экспериментальных исследований приведена на (рис.1.1.)

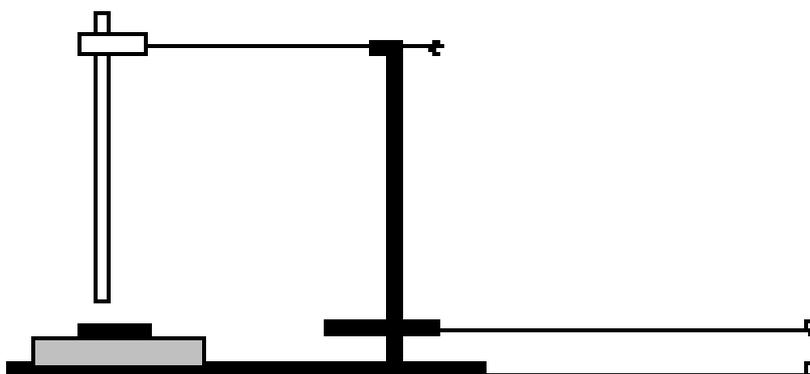


Рис.1.1. Схема проведения экспериментальных исследований

#### Основы теории сварочной дуги

Электрической дугой называется мощный устойчивый стационарный электрический разряд в газовой ионизированной среде. Принципиальная схема ручной дуговой сварки приведена на рис.1.2.

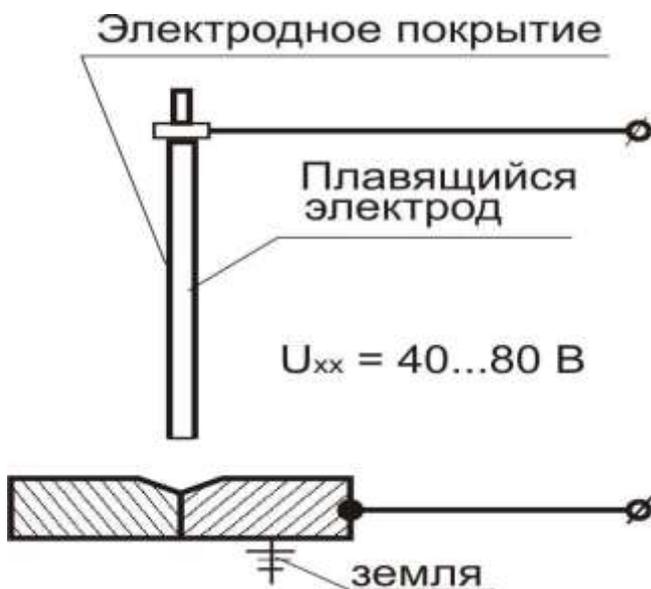


Рис.1.2. Схема ручной дуговой сварки плавящимся электродом

При электрической дуговой сварке электрическая энергия преобразуется в тепловую энергию, которая концентрированно вводится в свариваемые заготовки и оплавляет в месте их соединения. Схема строения сварочной дуги приведена на рис. 1.3.

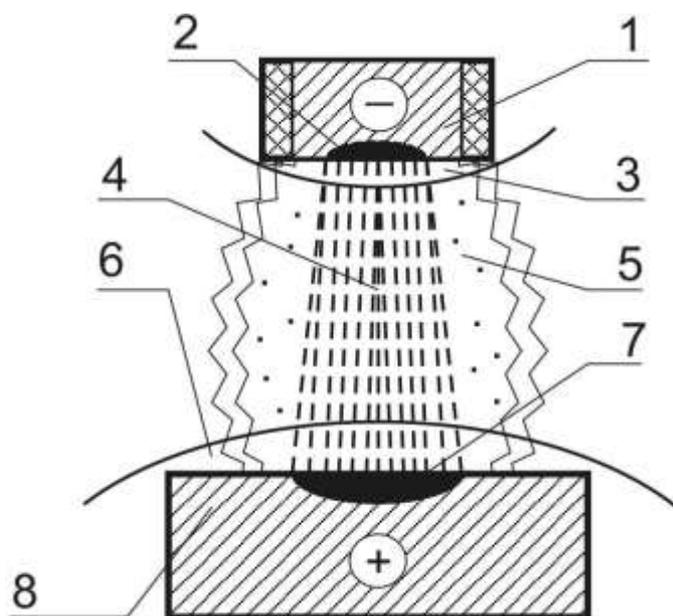


Рис.1.3. Строение сварочной дуги: 1-катод; 2- катодное пятно; 3- прикатодная область; 4 - столб электрической дуги; 5-газовое ионизированное облако; 6 - прианодная область; 7 - анодное пятно; 8 - анод

Основными элементами сварочной дуги являются: катодное и анодное пятна, прикатодная и прианодная области, газовое ионизированное облако. Катодное пятно является важным элементом сварочной дуги, так как из нагретой торцевой части происходит эмиссия электронов. Температура и площадь катодного пятна зависят от силы сварочного тока. С повышением силы сварочного тока площадь и температура катодного пятна увеличивается.

Анодное пятно образуется на поверхности свариваемого металла при прямой полярности. На анодное пятно падает поток электронов, в результате этого кинетическая энергия электронов преобразуется в тепловую энергию. Площадь и температура анодного пятна также больше площади катодного пятна. Температура на катодном пятне примерно равна  $T_k=2800...3000$  К; на анодном пятне -  $T_a = 3300...3800$  К; в столбе дуги -  $T_{ст} = 5500...7000$  К. Температура столба дуги зависит от эффективного потенциала ионизации газов, заполняющих дуговой промежуток.

Для приближенных расчетов температуры столба дуги можно пользоваться следующей эмпирической зависимостью

$$T_{ст} = 810 \cdot U_{эфф} \quad (1.1)$$

где  $T_{ст}$  - температура столба дуги, К;  $U_{эфф}$  – эффективный потенциал ионизации, эВ. Падение напряжения между анодом и катодом распределяется в трех областях: прикатодной, прианодной и в столбе сварочной дуги:

$$U_d = U_c + U_a + U_k, \quad (1.2)$$

где  $U_k$  – падение напряжения в прикатодной области;  $U_a$  – падение напряжения в прианодной области;  $U_c$  – падение напряжения в столбе сварочной дуги.

**Задания для самостоятельной работы:**

Провести экспериментальные исследования влияния легкоионизирующихся компонентов на стабильность горения электрической дуги; выявить физические и технологические параметры, определяющие стабильность горения сварочной дуги.

**Образовательные результаты:**

**Студент должен**

**уметь:**

- исследовать влияние различных факторов на стабильность горения сварочной дуги.
- применить навыки по постановке задачи исследований, проведению исследований;
- работать лабораторным оборудованием и контрольно-измерительными устройствами;
- закрепить знания по математической обработке результатов исследований на ЭВМ.

**знать:**

- способы стабилизации горения электрической дуги;
- математические обработки результатов исследований на ЭВМ.

**Отчёт по лабораторной работе.**

## **Лабораторная работа № 2**

**Тема: Изучение технологии и материалов для ручной дуговой сварки**

**Цель работы:** изучить основы технологии ручной дуговой сварки, электроды для дуговой сварки.

**Оборудование, инструменты, материалы:**

- 1) сварочный стол;
- 2) источник питания дуги постоянного или переменного тока;
- 3) балластный реостат;
- 4) электрододержатель;
- 5) сварочная маска или щиток;
- 6) стальные образцы для сварки или наплавки;
- 7) сварочные электроды различных марок (MP-3, АНО-4, УОНИИ 13/45) и т.д.;
- 8) весы, комплект гирек;
- 9) мерительный инструмент (линейка, штангенциркуль, катетомер);
- 10) установка для сварки наклонным электродом.

**Теоретический материал для изучения:**

Основными преимуществами ручной дуговой сварки являются универсальность, маневренность и простота оборудования. Недостаток – невысокая производительность. Доля участия основного металла в наплавленном (в шве) – до 35%.

Коэффициент наплавки для покрытых электродов в зависимости от состава покрытия и режима сварки в пределах 8-12 г/А·ч. Коэффициент наплавки меньше коэффициента расплавления на величину коэффициента потерь (на разбрызгивание, испарение и угар). При РДС коэффициент потерь равен 5-20%. Кроме того, 15-20% длины электрода теряется в виде огарков. Введением железного порошка в покрытие электродов можно повысить коэффициент наплавки в 1,5-2 раза.

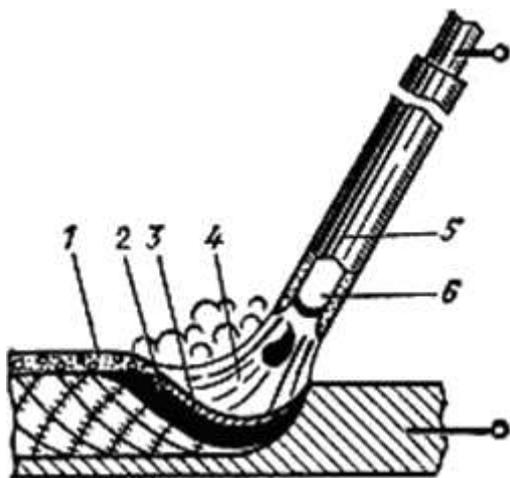
Обеспечение стабильности процесса дуговой сварки и качества сварного шва достигается введением в покрытие электродов следующих групп компонентов:

- 1) стабилизирующие;
- 2) газообразующие;

- 3) шлакообразующие;
- 4) раскисляющие;
- 5) легирующие;
- 6) связующие.

Повышения производительности сварки можно достичь также, применяя пучок электродов, сварку лежачим и наклонным электродом, сварку трехфазной дугой.

Зажигание дуги при РДС выполняют постукиванием концом электрода или чирканием о поверхность металла. Нормальная длина дуги в пределах  $l_d = (0,5 \div 1,1) d_{эл}$ . Увеличение длины дуги снижает качество наплавленного металла ввиду ухудшения его защиты, увеличивает потери металла на угар и разбрызгивание, уменьшает проплавление и ухудшает внешний вид шва (рис. Л1.1).



1 – затвердевший шлак; 2 – сварочная ванна; 3 – слой расплавленного шлака; 4 – дуга; 5 – электродное покрытие; 6 – металлический стержень

Рисунок 1.1 – Схема ручной дуговой сварки покрытым электродом:

При сварке (наплавке) без поперечных колебаний электродом ширина валика составляет  $(0,8 \div 1,5) d_{эл}$ , а при поперечных колебаниях –  $(2 \div 4) d_{эл}$ .

Для увеличения проплавления увеличивают силу тока, уменьшают скорость сварки, применяют сварку «на подъем» или «углом назад» (рис. 1.2).

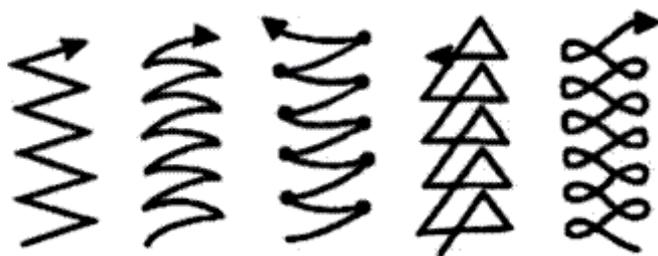


Рисунок 1.2 – Основные траектории движения конца электрода при ручной дуговой сварке широких швов

Сварку вертикальных и потолочных швов ведут прерывистой дугой на пониженной силе тока по сравнению со сваркой в нижнем положении (на  $10 \div 20\%$ ) и электродом диаметром не более 4 мм. Сварка вертикальных швов выполняется снизу вверх, а при толщине до 2 мм и при использовании электродов с целлюлозным покрытием – сверху вниз на повышенных скоростях.

Особую сложность представляет сварка неповоротных стыков труб, расположенных в горизонтальной, наклонной и вертикальной плоскостях, когда

приходится выполнять швы попеременно в различных пространственных положениях. Чем меньше диаметр труб, тем труднее удерживать сварочную ванну от стекания вниз.

К основным параметрам режима ручной дуговой сварки относятся:

- тип и марка электрода;
- диаметр электрода;
- сила сварочного тока;
- род и полярность тока;
- количество проходов.

Тип электрода выбирают в зависимости от свариваемого металла, а диаметр его – от толщины металла. Силу тока определяют в зависимости от диаметра электрода:

$$I_{св} = (35 \div 50) d, \quad (1.1)$$

Меньшие значения коэффициента берутся для тонкого металла, вертикальных и потолочных швов, а большие значения – для швов в нижнем положении и электродов диаметром 5-6 мм. Диаметр электрода выбирают по толщине свариваемого металла для стыковых швов и по катету углового шва. Род и полярность тока (прямая, обратная) зависят от металла. Легированные стали сваривают на постоянном токе обратной полярности.

Количество проходов вычисляют делением поперечного сечения сварного шва (наплавленного металла) на сечение одного прохода в пределах 30...32 мм<sup>2</sup> с округлением в большую сторону полученного значения n:

$$n = F_n / F_1, \quad (1.2)$$

где  $F_1$  не более 40 мм<sup>2</sup>.

Сварка угольным электродом ведется на меньших токах, чем плавящимся, металлическим электродом того же диаметра. Используются специальные электрододержатели и присадочный пруток из проволоки состава, идентичного свариваемому металлу (рис. 1.3). Полярность постоянного тока обратная, чтобы не было науглероживания сварочной ванны.



Рисунок 1.3 – Электрододержатель пасатижного типа с кабелем

Стационарный пост ручной дуговой сварки оборудован местной вытяжной вентиляцией, а также может иметь фильтры очистки воздуха от сварочных аэрозолей и дыма (рис. 1.4).

#### **Порядок выполнения работы:**

1. Получить у преподавателя сварочные электроды нескольких марок и пластины для наплавки

2. Подготовить таблицу со следующими заголовками:

- а) марка электрода и диаметр;
- б) вес стержня электрода  $G_{эл}$ , г;
- в) вес пластины до наплавки:  $G_{пл}$ ;
- г) сила сварочного тока  $I_{св}$ , А;
- д) продолжительность наплавки  $t_n$ , с;
- е) вес огарка электрода  $G_d$ , г;
- ж) вес пластины после наплавки  $G_{пл.н}$ , г;
- з) вес расплавленного стержня электрода  $G_p$ , г;
- и) вес наплавленного металла  $G_n$ , г;
- к) коэффициент расплавления  $\alpha_p$ , г/А·ч;
- л) коэффициент наплавки  $\alpha_n$ , г/А·ч;
- м) коэффициент потерь на угар и разбрызгивание  $\Psi$ , %;

3. Произвести наплавку образцов в нижнем, горизонтальном и вертикальном положениях электродами марки МР-3 диаметром 4 мм. Предварительно подсчитать силу сварочного тока и установить на балластном реостате это значение тока;

4. Определить для каждой марки электрода и диаметра вес стержня, определить вес пластин до наплавки взвешиванием на весах и внести эти данные в таблицу;

5. Произвести наплавку валиков в нижнем положении на пластины, засекая время начала и окончания наплавки;

6. Взвесить пластину после наплавки и огарок электрода. Вычислить вес наплавленного металла  $G_n = G_{пл} - G_{пл.н}$  и вес расплавленного стержня электрода  $G_p = G_{эл} - G_o$  и внести в таблицу;

7. Вычислить коэффициент расплавления

$$\alpha_p = \frac{G_p}{I \cdot t}, \text{ г/А}\cdot\text{ч}, \quad (1.3)$$

где  $G_p$  – масса расплавленного металла электрода, г;

$I$  – сила сварочного тока, А;

$t$  – время горения дуги, часы;

8. Рассчитать коэффициент наплавки:

$$\alpha_n = \frac{G_n}{I \cdot t}, \text{ г/А}\cdot\text{ч}, \quad (1.4)$$

где  $G_n$  – масса наплавленного металла;

$I$  – сила сварочного тока, А;

$t$  – время горения дуги, часы

9. Рассчитать коэффициент потерь на угар и разбрызгивание:

$$\Psi = \frac{G_p - G_n}{G_p} \cdot 100\%. \quad (1.5)$$

Все рассчитанные значения внести в таблицу.

**Содержание отчета:**

- 1 Цель и задачи работы;
- 2 Порядок выполнения работы;
- 3 Таблица результатов экспериментов;
- 4 Выводы.

### **Контрольные вопросы:**

- 1) Какие параметры определяют режим ручной дуговой сварки?
- 2) Как влияет пространственное положение сварного шва на режимы и технику выполнения сварных швов?
- 3) Как влияет длина дуги или напряжение на потери электродного металла?
- 4) Какие факторы влияют на коэффициент наплавки?
- 5) Из чего складываются потери тепла при ручной дуговой сварке?
- 6) Может ли быть разным коэффициент расплавления в начале и конце плавления электрода?

### **Задания для самостоятельной работы студента:**

1. Расчет и подбор режимов ручной дуговой сварки;
2. Особенности РДС угольным электродом;
3. Рассчитать режимы ручной дуговой сварки стали толщиной 10мм, двухсторонним вертикальном швом;
4. Рассчитать коэффициенты наплавки, расплавления и потери по экспериментальным данным из лабораторной работы;
5. Описать технологические особенности РДС вертикальных и горизонтальных швов;
6. Техника выполнения РДС швов в нижнем положении и горизонтальных швов;
7. Техника выполнения РДС вертикальных и потолочных швов.

### **Образовательные результаты:**

#### **Студент должен**

#### **знать:**

- режимы дуговой сварки;
- влияние длины дуги или напряжение на потерю электродного металла;
- технику выполнения РДС швов в нижнем положении и горизонтальных швов;
- технику выполнения РДС вертикальных и потолочных швов.

#### **уметь:**

- рассчитывать коэффициенты наплавки, расплавления;
- выполнять подбор режимов ручной дуговой сварки.

## **4) Самостоятельная работа**

### **Самостоятельная работа №1.**

*Составление таблиц: Способы улучшения структуры сварного соединения и зоны термического влияния.*

**Цель:** систематизация знаний о сварных соединениях и зоне термического влияния; формирование умений использовать специальную и дополнительную литературу; развитие познавательных способностей.

#### **Содержание задания:**

- чтение указанной литературы;
- составление таблиц с указанием сварных характеристик и характеристик зоны термического влияния;

- сравнительный анализ табличных данных.

**Ориентированный объем работы:**

Письменная работа 60-90 минут.

**Основные требования к результатам работы:**

В таблице должны быть отражены основные характеристики влияющие на качество сварных соединений:

**Критерии оценки:**

Критерии оценки:	
«отлично»	Умение тезисно сформулировать критерии для сравнительного анализа; сопоставление различных подходов; собственные суждения
«хорошо»	Элементы сравнительного анализа представлены недостаточно точно; временами отсутствуют собственные выводы
«удовлетворительно»	Работы выполнена описательно; элементы сравнительного анализа практически отсутствуют; собственные выводы не наблюдаются

**Самостоятельная работа №2**

*Проработка учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий) написание конспекта по теме: «Технологические характеристики дуги».*

**Цель:** углубление и расширение знаний о МДК и необходимости его изучения для будущей профессии; формирование умений использовать специальную и дополнительную литературу; развитие познавательных способностей.

**Содержание задания:**

- чтение указанной литературы;
- написание конспекта;
- подготовка устного сообщения на данную тему.

**Ориентированный объем работы:**

Написание конспекта 60-90 минут.

Устный доклад на 5-7 минут.

**Основные требования к результатам работы:**

Прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой (разделом, темой), прочитать ее сначала и до конца, понять прочитанное.

- записать название конспектируемой темы;
- составить план конспектируемого текста;
- запись лучше всего делать по прочтении не одного – двух абзацев текста, а целого параграфа или главы (если она небольшая);
- конспектирование ведется не с целью иметь определенные записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого материала.

### **Критерии оценки:**

содержательность конспекта, соответствие плану, 3 балла;

- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов, 5 баллов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента, 3 балла;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации, 1 балл;
- соответствие оформления требованиям, 1 балл;
- грамотность изложения, 1 балл;
- конспект сдан в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

14-15 баллов соответствует оценке «отлично»

11-13 баллов – «хорошо»

8-10 баллов – «удовлетворительно»

менее 8 баллов – «неудовлетворительно»

### **Самостоятельная работа №3,4**

*Составление таблиц: Структура сварного соединения; Деформация и напряжения при сварке: понятие и виды.*

**Цель:** систематизация знаний о структуре сварных соединений, деформации и напряжения при сварке; формирование умений использовать специальную и дополнительную литературу; развитие познавательных способностей.

#### **Содержание задания:**

- чтение указанной литературы;
- составление таблиц с указанием сварных характеристик и характеристик зоны термического влияния;
- сравнительный анализ табличных данных.

#### **Ориентированный объем работы:**

Письменная работа 60-90 минут.

#### **Основные требования к результатам работы:**

в таблице должны быть отражены основные характеристики влияющие на качество сварных соединений:

#### **Критерии оценки:**

Критерии оценки:
------------------

«отлично»	Умение тезисно сформулировать критерии для сравнительного анализа; сопоставление различных подходов; собственные суждения
«хорошо»	Элементы сравнительного анализа представлены недостаточно точно; временами отсутствуют собственные выводы
«удовлетворительно»	Работы выполнена описательно; элементы сравнительного анализа практически отсутствуют; собственные выводы не наблюдаются

#### 4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по МДК.02.01

В результате аттестации по МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резка) покрытыми электродами осуществляется комплексная проверка умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций. Оценка освоения учебной дисциплины осуществляется с использованием следующих форм и методов: осуществляется с использованием следующих форм и методов текущего контроля: фронтальный и индивидуальный опрос во время аудиторных занятий; контрольные и тестовые задания по темам учебной дисциплины; проведение практических работ; дифференцированный зачёт.

#### I. ПАСПОРТ

##### Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения МДК 02.01 Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резка) покрытыми электродами по профессии **15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки**

##### (наплавки):

У1	проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
У2	настраивать сварочное оборудование для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
У3	выполнять сварку различных деталей и конструкций во всех пространственных положениях сварного шва;
У4	владеть техникой дуговой резки металла
31	основные типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом, и обозначение их на чертежах;
32	основные группы и марки материалов, свариваемых ручной дуговой сваркой (наплавкой, резкой) плавящимся покрытым электродом;
33	сварочные (наплавочные) материалы для ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом;
34	технику и технологию ручной дуговой сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом различных деталей и конструкций в пространственных положениях сварного шва;
35	основы дуговой резки;
36	причины возникновения дефектов сварных швов, способы их предупреждения и исправления при ручной дуговой сварке (наплавке, резке) плавящимся покрытым электродом.

**Время на выполнение практического задания-30 минут на подготовку к ответу и не более 20 минут на ответ (примерно).**

**Место выполнения задания:** Теоретических основ сварки и резки металлов.

#### II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

##### Вариант 1

##### Инструкция для обучающихся

Внимательно прочитайте задание.

Время выполнения задания – 30 минут на подготовку к ответу и не более 20 минут на ответ.

Дифференцированный зачет состоит из обязательной и дополнительной части: обязательная часть содержит 2 задания (вопроса), дополнительная часть – 1 задание (вопрос).

Задания (вопросы) зачета дифференцируются по уровню сложности. Обязательная часть включает задания (вопросы), составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС) по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)). Дополнительная часть включает задания более высокого уровня сложности.

Задания дифзачета предлагаются в традиционной форме.

Зачетные карточки равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий.

*Тематика вопросов обязательной части:*

Первый вопрос обязательной части связан с видами и группами сварочных материалов свариваемых ручной дуговой сваркой.

Второй вопрос обязательной части связан с техникой и технологией сварки (наплавки, резки) плавящимся покрытым электродом.

*Тематика вопросов дополнительной части:*

- Выбор материалов для сварки различных видов конструкций в зависимости от способа сварки.

- Типы и конструктивные элементы сварных соединений выполненных ручной дуговой сваркой, их обозначение на чертежах.

- Причины возникновения дефектов и способы их исправления сваркой (наплавкой).

## Вариант 1

### Зачетная карточка №1

#### Обязательная часть

1. Определите марку электродов для сварки стали ВСтЗпс, расшифруйте обозначение

Э 42А- УОНИ-13/45А-4,0-УД	Гост 5264-80
E412(4)- Б20	
Э-09М - ЦЛ-6-3,0-ТД	Гост 5264-80

Е-02-А24

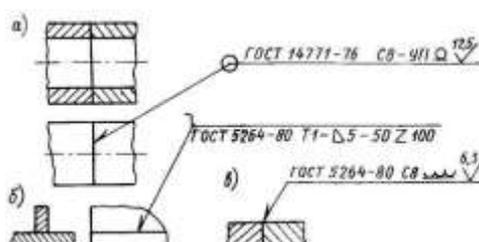
Что называется сталью, перечислите виды сталей?

2. Перед вами две пластины из стали ВСтЗсп S=3мм.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

### Дополнительная часть

3. Определите на рисунке обозначение стыкового соединения, выполненного по замкнутому контуру, выполните расшифровку обозначения.



### Вариант 2

### Зачетная карточка №2

#### Обязательная часть

1. Определите марку электродов для сварки стали 15М, расшифруйте обозначение

<u>Э 42А- УОНИ-13/45А-4,0-УД</u> Е412(4)- Б20	Гост 5264-80
<u>Э-09М - ЦЛ-6-3,0-ТД</u> Е-02-А24	Гост 5264-80
<u>Э 125- НИИ-3М-4,0-ЛД</u> Е-18Х1Г1М-0 - Б-20	Гост 5264-80

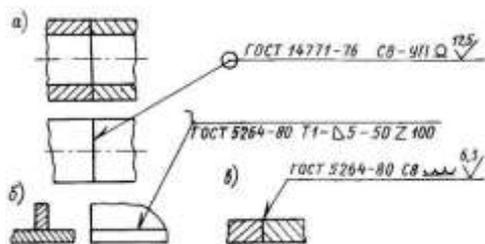
Какая сталь называется низколегированной молибденовой?

2. Перед вами две пластины из стали ВСтЗспS=6мм.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

### Дополнительная часть

3. Определитена рисунке обозначение таврового соединения, выполните расшифровку обозначения.



### Вариант 3

#### Зачетная карточка №3

#### Обязательная часть

1. Определите марку электродов для сварки стали 10ХСНД, расшифруйте обозначение

Э 42А- УОНИ-13/45А-4,0-УД Е412(4)- Б20	ост 5264-80
Э-09М - ЦЛ-6-3,0-ТД Е-02-А24	ост 5264-80
Э 125- НИИ-3М-4,0-ЛД Е-18Х1Г1М-0 - Б-20	ост 5264-80

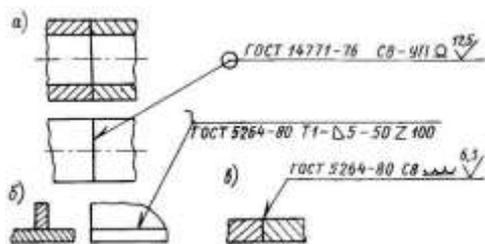
Какая сталь называется низколегированной?

2. Перед вами две пластины из стали ВСт3спS=15мм.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

#### Дополнительная часть

3. Определите на рисунке обозначение стыкового соединения, выполните расшифровку обозначения.



### Вариант 4

#### Зачетная карточка №4

### Обязательная часть

1. Определите марку электродов для сварки стали 20М, расшифруйте обозначение

<u>Э-09МХ - УОНИ-13/45МХ-4,0-ТД1</u> Е-04-Б20	ост 5264-80
<u>Э 42А- УОНИ-13/45А-4,0-УД</u> Е412(4)- Б20	ост 5264-80
<u>Э 125- НИИ-3М-4,0-ЛД</u> Е-18Х1Г1М-0 - Б-20	ост 5264-80

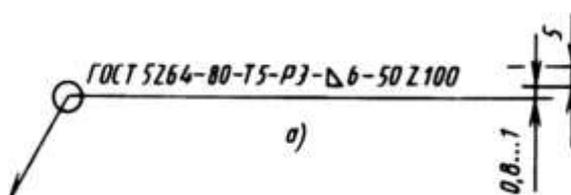
Какая сталь называется молибденовой?

2. Перед вами две пластины из стали 10ХСНД S=5мм.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

### Дополнительная часть

3. Расшифруйте обозначение:



### Вариант 5

#### Зачетная карточка №5

### Обязательная часть

1. Какие стали называются углеродистыми, на какие группы они разделяются по свариваемости?

2. Необходимо произвести сварку трубы из углеродистой стали  $d=32\text{мм}$ ,  $S=3,2\text{мм}$ . Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

### Дополнительная часть

3. Что называется трещиной сварного соединения, выделите причины возникновения и способы устранения.

## **Вариант 6**

### **Зачетная карточка №6**

#### **Обязательная часть**

1. Какие существуют способы оценки свариваемости сталей?
2. Необходимо произвести сварку трубы из углеродистой стали марки 45  $d=57,8\text{мм}$ ,  $S=3,8\text{мм}$ . Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

#### **Дополнительная часть**

3. Что называется порой, выделите причины возникновения и способы ее устранения.

## **Вариант 7**

### **Зачетная карточка №7**

#### **Обязательная часть**

1. Как содержание углерода и легирующих компонентов влияет на технологию сварки?
2. Определите правила выбора типа и марки электродов при сварке сталей

#### **Дополнительная часть**

3. Какие дефекты сварного шва считаются допустимыми? Приведите примеры.

## **Вариант 8**

### **Зачетная карточка №8**

#### **Обязательная часть**

1. Какие стали считаются высоколегированными, выделите их особенности сварки?
2. Необходимо произвести сварку стыкового соединения двух пластин длиной 500мм из стали марки X23H18 толщиной 4мм в нижнем положении. Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность тока, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

#### **Дополнительная часть**

3. Какие дефекты сварного шва считаются недопустимыми? Приведите примеры.

## Вариант 9

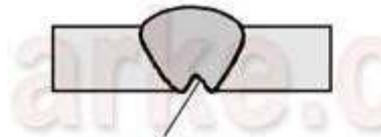
### Зачетная карточка №9

#### Обязательная часть

1. Какие стали считаются теплостойчивыми, оцените их свариваемость?
2. Почему сварка «углом вперед» предназначена для сварки тонкого металла, а сварка «углом назад» предназначена для сварки более толстого металла.

#### Дополнительная часть

3. Определите вид дефекта сварного шва, расположенного на рисунке, укажите причины образования и способы исправления.



## Вариант 10

### Зачетная карточка №10

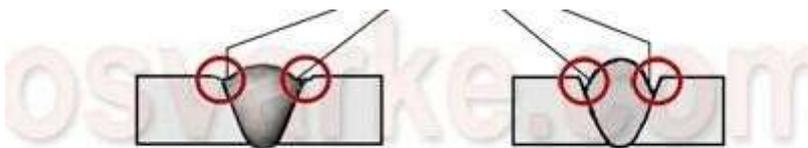
#### Обязательная часть

1. Какие стали считаются среднеуглеродистыми, рассмотрите как классифицируются среднеуглеродистые стали по свариваемости.
2. Необходимо произвести сварку стыкового соединения двух пластин длиной 500мм из стали марки 12Х1МФ толщиной 4мм в нижнем положении.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность тока, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

#### Дополнительная часть

3. Определите вид дефекта расположенного на рисунке, укажите причины образования и способы исправления.



## Вариант 11

### Зачетная карточка №11

### Обязательная часть

1. Какие стали считаются высокоуглеродистыми, рассмотрите как классифицируются высокоуглеродистые стали по свариваемости.
2. Необходимо произвести сварку стыкового соединения двух пластин длиной 500мм из стали марки 25ХГСА толщиной 4мм в нижнем положении.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность тока, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

### Дополнительная часть

3. Выделите определение трещины сварного шва, укажите причины возникновения и способы устранения.

## Вариант 12

### Зачетная карточка №12

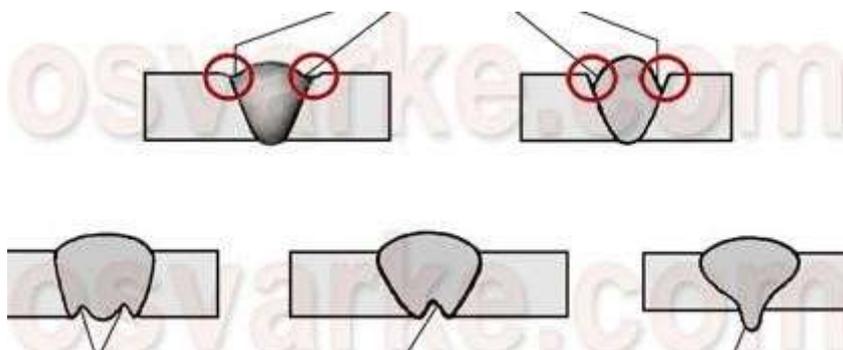
#### Обязательная часть

1. Чем характеризуется медь, выделите показатели влияющие на свариваемость, оцените ее свариваемость?
2. Необходимо произвести сварку стыкового соединения двух пластин длиной 200мм из стали марки 20ХГСА толщиной 4мм в нижнем положении.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность тока, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

#### Дополнительная часть

3. Определите вид дефекта расположенного на рисунке, укажите причины образования и способы исправления.



### Вариант 13

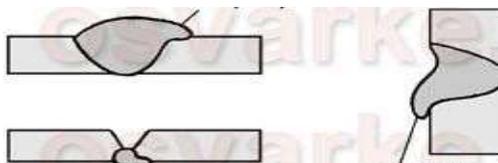
#### Зачетная карточка №13

##### Обязательная часть

1. Что называют наплавкой, приведите примеры видов наплавки.
2. Необходимо провести ремонтную сварку наплавкой плоской конструкции из углеродистой стали ВСт3. Выберите необходимую марку наплавочного электрода, род и полярность тока, режим наплавки, подготовку поверхности для производства наплавки, рассмотрите технику и технологию выполнения наплавки.

##### Дополнительная часть

3. Определите вид дефекта расположенного на рисунке, укажите причины образования и способы исправления.



### Вариант 14

#### Зачетная карточка №14

##### Обязательная часть

1. Какая наплавка называется восстановительной? Какие типы и марки электродов применяют для наплавки углеродистых сталей?
2. Необходимо провести сварку пластины из стали Ст3 S=4мм в различных пространственных положениях, определите наиболее рациональный способ сварки, рассмотрите его сущность, выделите преимущества и недостатки.

##### Дополнительная часть

3. Определите марку электродов для сварки стали ВСт3пс, расшифруйте обозначение

Э 42А- УОНИ-13/45А-4,0-УД Е412(4)- Б20	Гост 5264-80
Э-09М - ЦЛ-6-3,0-ТД Е-02-А24	Гост 5264-80
Э 125- НИИ-3М-4,0-ЛД Е-18Х1Г1М-0 - Б-20	Гост 5264-80

## Вариант 15

### Зачетная карточка №15

#### Обязательная часть

1. Какие материалы применяют для электродуговой наплавки, охарактеризуйте их.
2. Необходимо произвести сварку медной пластины постоянным током, определите способ сварки, рассмотрите его сущность, выделите преимущества и недостатки.

#### Дополнительная часть

3. Определите марку электродов для сварки стали БСт3, расшифруйте обозначение

а) Э 42А- УОНИ-13/45А-4,0-УД Е412(4)- Б20	Гост 5264-80
б) Э-09М - ЦЛ-6-3,0-ГД Е-02-А24	Гост 5264-80
в) Э 125- НИИ-3М-4,0-ЛД Е-18Х1Г1М-0 - Б-20	Гост 5264-80

## Вариант 16

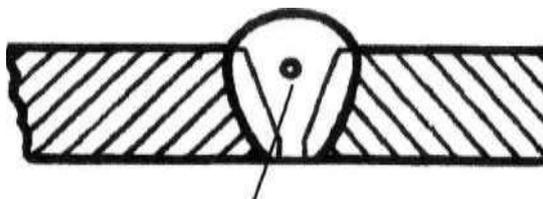
### Зачетная карточка №16

#### Обязательная часть

1. Рассмотрите группы сталей по свариваемости, выделите условия их сварки.
2. Необходимо произвести сварку коробчатой конструкции из стали Ст3, S=4мм. Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность тока, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

#### Дополнительная часть

3. Определите вид дефекта расположенного на рисунке, укажите причины образования и способы исправления.



## Вариант 17

### Зачетная карточка №17

#### Обязательная часть

1. Что называется сваркой, выделите виды сварки, определите сущность каждого вида, приведите примеры каждого вида сварки.

2. Перед вами две пластины алюминия  $S=6$ мм.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

#### Дополнительная часть

3. Определите марку электродов для сварки стали 20ХГСА, расшифруйте обозначение

Э 42А- УОНИ-13/45А-4,0-УД Е412(4)- Б20	гост 5264-80
Э-09М – ЦЛ-14-3,0-ГД Е-02-А24	гост 5264-80
Э 125- НИИ-3М-4,0-ЛД Е-18Х1Г1М-0 - Б-20	гост 5264-80

### Вариант 18

#### Зачетная карточка №18

##### Обязательная часть

1. Перечислите области применения ручной дуговой сварки, рассмотрите ее определение, преимущества и недостатки.
2. Перед вами две пластины из алюминия  $S=8$ мм.  
Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

##### Дополнительная часть

3. Выполните расшифровку обозначения сварного соединения, дайте его определение



### Вариант 19

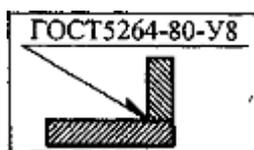
#### Зачетная карточка №19

##### Обязательная часть

1. Какие виды сварки плавлением вы знаете, приведите примеры, определите области применения, преимущества и недостатки.
2. Выделите особенности выполнения вертикального сварного шва из стали 40  $S=9$  мм.

##### Дополнительная часть

3. Выполните расшифровку обозначения сварного соединения, дайте его определение



### Вариант 20

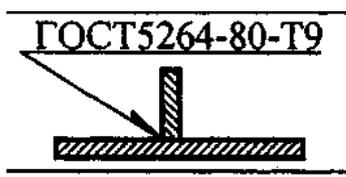
#### Зачетная карточка №20

##### Обязательная часть

1. Какие виды сварки давлением вы знаете, приведите примеры, определите области применения, преимущества и недостатки.
2. Перед вами две пластины из латуни  $S=8\text{мм}$ .  
Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

##### Дополнительная часть

3. Выполните расшифровку обозначения сварного соединения, дайте его определение



### Вариант 21

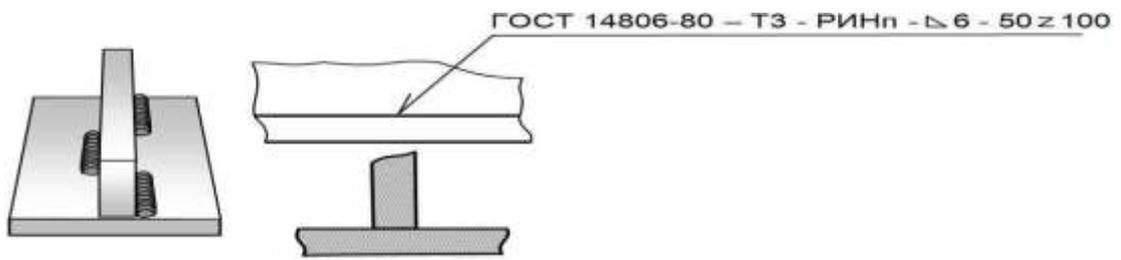
#### Зачетная карточка №21

##### Обязательная часть

1. Перед вами пластина из меди М1.  
Оцените ее свариваемость. Перечислите свойства меди, влияющие на ее свариваемость.
2. Необходимо провести сварку медных пластин  $S=5\text{мм}$  в нижнем положении. Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность тока, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

##### Дополнительная часть

3. Перед вами условное обозначение сварного шва на чертеже. Прокомментируйте, что означает изображение, выполните расшифровку?

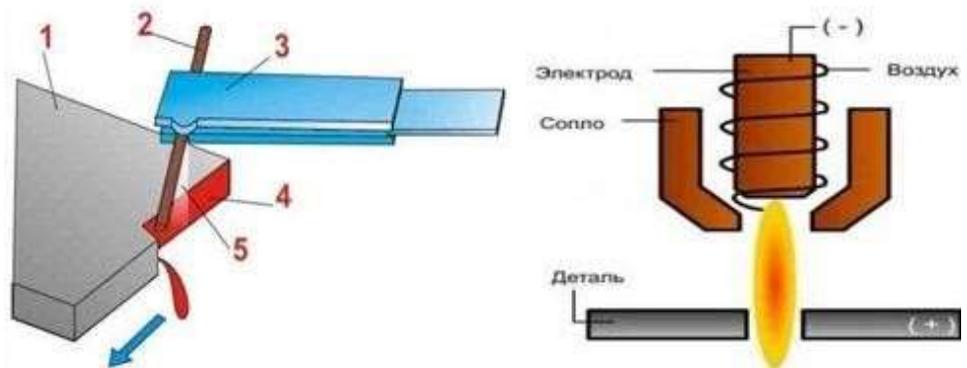


## Вариант 22

### Зачетная карточка №22

#### Обязательная часть

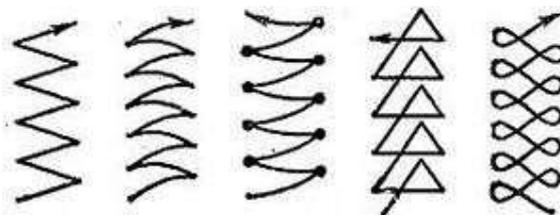
1. Какие существуют виды электродов, выделите области применения электродов.
2. Проведите сравнительный анализ способа резки, выделите назначение, оборудование и особенности выполнения.



#### Дополнительная часть

3. Определите вид колебательного движения электрода при сварке углового шва с катетом более 8 мм.

Обоснуйте выбор.

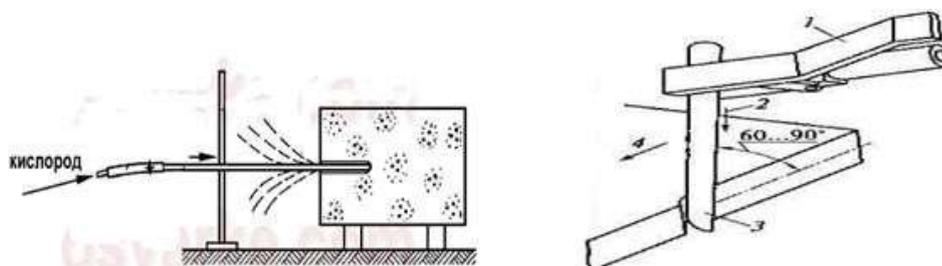


## Вариант 23

### Зачетная карточка №23

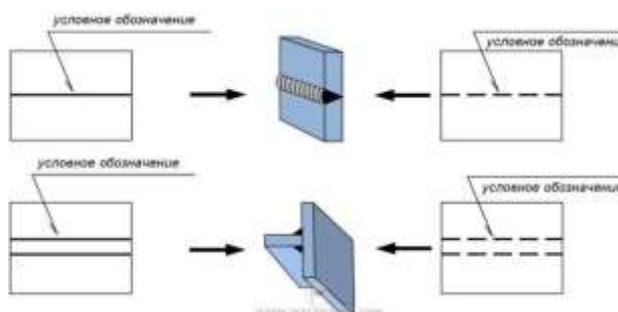
#### Обязательная часть

1. Чем отличаются друг от друга способы сварки плавлением? Какие материалы необходимы для производства сварки плавлением?
2. Проведите сравнительный анализ способа резки, выделите назначение, оборудование и особенности выполнения.



#### Дополнительная часть

3. Перед вами условное обозначение сварного шва на чертеже. Прокомментируйте, что означает изображение?

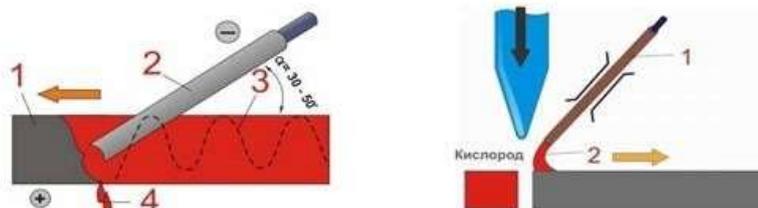


## Вариант 24

### Зачетная карточка №24

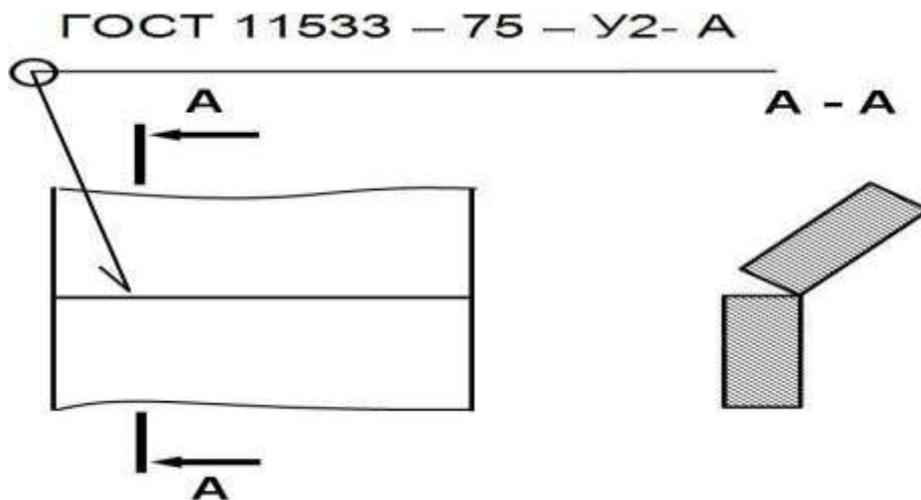
#### Обязательная часть

1. Как классифицируются покрытые электроды по назначению?
2. Проведите сравнительный анализ способа резки, выделите назначение, оборудование и особенности выполнения.



#### Дополнительная часть

4. Перед вами условное обозначение сварного шва на чертеже. Прокомментируйте, что означает изображение, выполните расшифровку?



### Вариант 25

#### Зачетная карточка №25

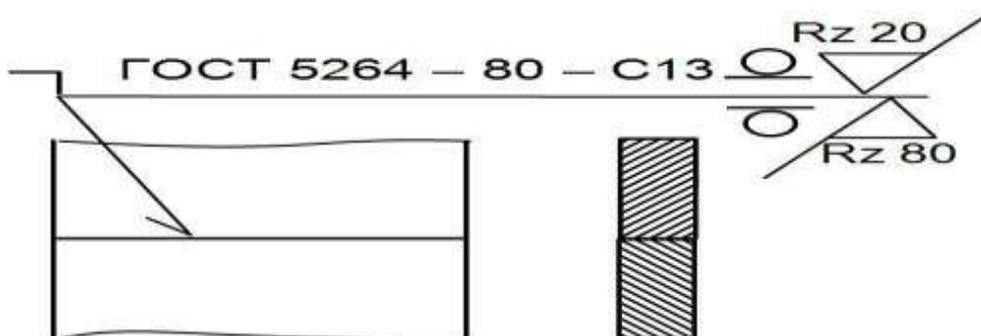
##### Обязательная часть

1. В чем заключается преимущество ручной дуговой сварки перед другими способами?
2. Необходимо провести сварку пластин из кремнемарганцовистой бронзы  $S=5\text{мм}$  в нижнем положении.

Оцените свариваемость, подберите необходимые материалы для сварки, определите силу сварочного тока, род и полярность тока, способ сварки, угол наклона электрода, колебательное движение, особенности подготовки и выполнения шва.

##### Дополнительная часть

3. Перед вами условное обозначение сварного шва на чертеже. Прокомментируйте, что означает изображение, выполните расшифровку?



III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА
-------------------------

III а. УСЛОВИЯ

---

Дифференцированный зачет проводится в традиционной форме. На дифференцированный зачет допускаются студенты подгруппами по 5 человек.

**Количество вариантов задания для экзаменуемого** – 25 вариантов (25 зачетных карточек)

**Время выполнения задания** – 30 минут на подготовку и 20 минут на ответ преподавателю.

**Оборудование:** Зачетные карточки 25 вариантов.

**Зачетная ведомость.**

**государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Самарской области «Самарский колледж сервиса производственного оборудования  
имени Героя Российской Федерации Е.В. Золотухина»**

**ЗАЧЕТНАЯ ВЕДОМОСТЬ**

**Дисциплина/МДК:**

**Специальность**

**Группа**

**Курс**

**Семестр**

№ п/п	Ф.И.О. студента	Оценка	Подпись преподавателя
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Дата проведения зачета «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Преподаватель \_\_\_\_\_

подпись

расшифровка подписи

### ШБ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

---

Каждый теоретический вопрос дифференцированного зачета в традиционной форме оценивается по 5-ти балльной шкале:

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; научно-понятийным аппаратом; за умение практически применять теоретические знания, качественно выполнять все виды лабораторных и практических работ, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа (в устной или письменной форме) на практико-ориентированные вопросы; обоснование собственного высказывания с точки зрения известных теоретических положений.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ (в устной или письменной форме), но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания по междисциплинарным курсам, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Итоговая оценка за дифференцированный зачет определяется как средний балл по всем заданиям (вопросам).

Обязательным условием является выполнение всех заданий из обязательной части.

**Лист согласования**

**Дополнения и изменения к комплекту КОС на учебный год**

Дополнения и изменения к комплекту КОС на \_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине \_\_\_\_\_

В комплект КОС внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в комплекте КОС обсуждены на заседании ПЦК

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_\_).

Председатель ПЦК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /