

**Департамент образования Вологодской области
бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕН

на заседании предметно-цикловой комиссии
преподавателей специальных дисциплин
и мастеров производственного
обучения

Председатель ПЦК Крюкова Т.А.
Протокол № 10 от 25.05.2017г

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора БПОУ ВО
«Вологодский строительный колледж»
№ 255 -УД от 20.06.2017 г.

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО учебной дисциплине**

МДК.01.01. «Технология электросварочных и газосварочных работ»

Профессия: **08.01.14 «Монтажник санитарно-технических, вентиляционных
систем и оборудования»**

Разработчик: преподаватель
Новожилов Владимир Васильевич

2017 г.

Содержание

- 1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ**
- 3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
 - 3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ**
 - 3.2. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**
 - 3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**
 - 3.4. ТЕМЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**
 - 3.5. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Технология электросварочных и газосварочных работ»

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

КОС разработаны на основании основной профессиональной образовательной программы по профессии **08.01.14 «Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования»**

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ:

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий.

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе обучения. Обучение по курсу завершается промежуточной аттестацией в форме дифференцированного зачета. Формы и методы текущего контроля и промежуточной аттестации по междисциплинарному курсу доводятся до сведения студентов не позднее начала двух месяцев от начала обучения по основной профессиональной образовательной программе.

Фонды оценочных средств включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям оценки результатов подготовки (таблицы).

1. Формы контроля и оценивания элементов междисциплинарного курса

Элемент модуля	Форма контроля и оценивания	
	Промежуточная аттестация	Текущий контроль
МДК.03.01. Технология электросварочных и газосварочных работ	Дифференцированный зачет	Наблюдение и оценка выполнения практических работ Тестирование Контроль выполнения самостоятельной работы

Результаты освоения курса, подлежащие проверке на дифференцированном зачете

В результате аттестации по междисциплинарному курсу осуществляется комплексная проверка следующих профессиональных и общих компетенций:

Требования ФГОС к результатам освоения дисциплины общие компетенции:

ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей 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, клиентами.
ОК 7	Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).
ПК 3.1	Производить электродуговую сварку металлических конструкций различной сложности
ПК 3.2	Производить газовую сварку и резку металлических конструкций различной сложности
ПК 3.3	Осуществлять контроль качества сварочных работ
ПК 3.4	Производить испытания сварных швов

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ:

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Тесты	Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений
2	Устные ответы	Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов
3	Практическая работа	Выполнение не менее 80% – положительная оценка
4	Проверка конспектов, рефератов, таблиц, презентаций	Соответствие содержания работы, заявленной теме; правилам оформления работы.

Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
89 ÷ 80	4	хорошо
79 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов

«5»	ответ самостоятельный, четкий, грамотный, проявлено знание учебного материала, терминов по дисциплине, умение решения геодезических задач или обращения с геодезическим оборудованием, возможно наличие 1 - 2 мелких неточностей.
«4»	- ответ самостоятельный, допущено незначительное нарушение последовательности изложения, неточность в использовании терминов по дисциплине грамотный, проявлено умение решения геодезических задач или обращения с геодезическим оборудованием, возможно наличие 2 – 3 двух неточностей.
«3»	- изложение учебного материала непоследовательно, неточно, с помощью преподавателя или других студентов, допущены ошибки в терминах по дисциплине, при решении геодезических задач ил при обращении с геодезическим оборудованием.
«2»	незнание основного учебного материала, не даны ответы на вспомогательные вопросы преподавателя, не знание или наличие грубых ошибок в терминах по дисциплине, не умение решать геодезических задачи ил или обращаться с геодезическим оборудованием.
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

Итоговый контроль по результатам освоения студентами междисциплинарного курса проводится в форме дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет по «Технологии электросварочных и газосварочных работ» проводится в форме теста (экзамена)

3.2. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Задания для оценки освоения **МДК.03.01 «Технология электросварочных и газосварочных работ»**

Тестовое задание

Время выполнения 20 минут.

1. Разметочная линия на плоскости металла
 - А) черта
 - Б) риска
 - В) отметка
2. Слесарная операция по удалению лишних слоев металла
 - А) рубка
 - Б) опилование
 - В) шабрение
3. Инструменты, применяемые при рубке, изготавливают из сталей
 - А) Ст2, Ст2
 - Б) У7, У8, У8А
 - В) Р18, Р9
4. Напильники классифицируют по...
 - А) толщине снимаемого слоя
 - Б) глубине насечке
 - В) по числу насечек на 1см длины
5. Правило при гибки труб...
 - А) гнут только 1 раз
 - Б) гнуть можно 2 раза
 - В) гнуть можно 3 раза
6. Для прижима двух или более деталей друг к другу или для установки и закрепления деталей в определенном положении служат...
 - А) стяжки
 - Б) домкраты
 - В) распорки
 - Г) струбины.
7. Накернивание разметочных линий – это....
 - А) проверка качества разметочных линий
 - Б) элемент техники безопасности при разметочных работ
 - В) фиксация разметочных линий точечными углублениями
8. Точность обработки металла при рубке не превышает
 - А) 0,7 мм
 - Б) 0,4 мм
 - В) 0,1 мм
9. Вес молотка при рубке зависит от...
 - А) твердости металла
 - Б) толщины заготовки
 - В) ширины лезвия инструмента
 - Г) не имеет значения
10. При гибки деталей под прямым углом припуск на изгиб
 - А) не берется
 - Б) 0,2-0,4 толщины материала
 - В) 0,5-0,8 толщины материала
 - Г) 1,0-1,5 толщины металла
11. К активным защитным газам относится:

- А) аргон
 Б) углекислый газ
 В) гелий
 Г) кислород
12. Освидетельствование баллонов, находящихся в эксплуатации, происходит не реже:
 А) 1 год
 Б) 5 лет
 В) 10 лет
 Г) 3 года
13. Для крепления газового редуктора к баллону с ацетиленом и открывания баллона:
 А) слесарный рожковый ключ $\times 10$
 Б) плоскогубцы
 В) специальный торцевой ключ с квадратным отверстием $\times 10$
14. Рукава для жидкого топлива имеет окраску:
 А) красную
 Б) синюю В)желтую
 Г)черную
15. Газовые редукторы предназначены для:
 А) предохранения от обратного ударов
 Б) поддержания рабочего давления в рукавах
 В) для поддержания давления в баллонах
16. Ацетиленовые баллоны окрашивают в:
 А) синий цвет
 Б) красный цвет В) черный цвет Г) белый цвет
17. Остаточное давление в баллоне с кислородом должно быть не менее
 А) 1 кгс/см^2
 Б) $0,1 \text{ кгс/см}^2$
 В) $0,5 \text{ кгс/см}^2$
 Г) 5 кгс/см^2
18. На какое максимальное рабочее давление рассчитаны баллоны кислорода?
 А) 150 кгс/см^2 Б) 19 кгс/см^2 В) 16 кгс/см^2 Г) 75 кгс/см^2
- 19 При подготовке к сварке деформированной прокатной стали выполняется слесарная операция -
 А) рубка; Б) гибка; В)правка; Г) резка.
 Д) разметка
20. Минимальное расстояние от переносного ацетиленового генератора, на котором могут выполняться газопламенные работы равно:
 А) 1,5 м
 Б) 5м
 В) 10м.

Ответы на тестовые задания

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20
 Б А Б В А Г В А В В В Б В В Б Г В А В В

Критерий получения оценок

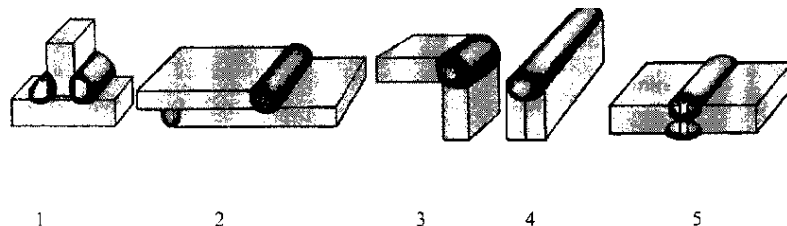
Количество правильных ответов	Оценка
20-19	5
18-16	4
15-13	3

Тема 1.2 Технологические приемы сборки изделий под сварку.

Тестовое задание по теме 1.2. Задание рассчитано на 25 мин.

1. Определите виды сварных соединений по рисункам:

- А) стыковое;
- Б) угловое;
- В) тавровое;
- Г) нахлесточное;
- Д) торцевое

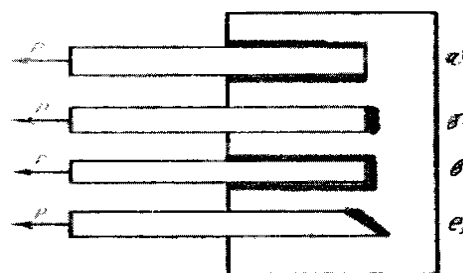


Форма ответа

1 2 3 4 5

2. Определите виды сварных соединений по отношению к действующим усилиям:

- 1 – косо́й;
- 2 – фланго́вый;
- 3 – лобово́й;
- 4 – комбини́рованный

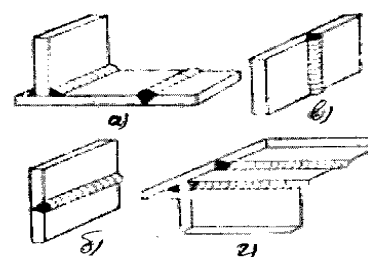


Форма ответа

1	2	3	4

3. Определите сварные швы по положению в пространстве:

- 1 – вертикальный;
- 2 – нижний;
- 3 – потолочный;
- 4 – горизонтальный



Форма ответа

1	2	3	4

4. Для стыка толщиной 15мм и более рекомендуется разделка кромок

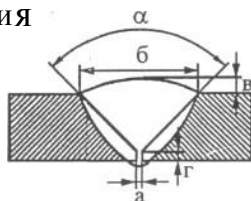
- А) V - образная
- Б) с отбортовкой
- В) Y - образная
- Г) X - образная

5. ГОСТ 5264-80 определяет виды сварных швов для

- А) ручной дуговой сварки
- Б) сварки под флюсом
- В) сварки в защитных газах
- Г) газовой сварки

6. γ - вспомогательный условный знак на чертеже, обозначающий

- А) место изгиба сварной детали
 - Б) шов по незамкнутому контуру
 - В) монтажный шов
7. О – вспомогательный знак на чертеже, обозначающий
- А) монтажный шов
 - Б) сварка по замкнутому контуру
 - В) высверливание отверстий впереди и в конце трещины в шве
 - Г) усиление снять
8. Шов сварного соединения условно изображают на чертежах штриховой линией, если
- А) шов видимый
 - Б) шов невидимый
 - В) одиночная сварочная точка
 - Г) шов выполнен газовой сваркой.
1. Выполняют разделку кромок с целью
- А) уменьшения разбрызгивания металла.
 - Б) удобства наблюдения за процессом сварки.
 - В) обеспечения провара на всю глубину.
2. Выполняется притупление в корне разделки кромок с целью
- А) обеспечения полного провара.
 - Б) предотвращения вытекания из разделки кромок жидкого металла.
 - В) предотвращения прожога.
11. Постановка прихваток на месте пересечения швов
- А) допускается
 - Б) не допускается
 - В) возможны, если конструкция позволяет
 - Г) не имеет значения
12. К основным сборочно-сварочным приспособлениям относятся
- А) установочные поверхности и детали, прижимы, фиксаторы
 - Б) кран-балка, тельфер, цеховой кран
 - В) слесарные инструменты и приспособления
13. К инструментам для проверки качества сборки относятся
- А) планки, скобы; струбины
 - Б) шаблоны, щупы; мерительные инструменты
 - В) распоры, установочный шаблон.
 - Г) зубила, молотки, керны.
14. Размеры прихваток и расстояния между ними выбираются в зависимости от:
- А) толщины и длины свариваемого металла;
 - Б) от общих габаритов и массы детали
 - В) положения шва в пространстве.
 - Г) не имеет значения
15. Стальные детали толщиной менее 3 мм сваривают:
- А) разделка кромок не имеет значения
 - Б) с Х – образной разделкой кромок
 - В) с К – образной разделкой кромок
 - Г) без разделки кромок
16. Укажите, какой из геометрических параметров сварного шва, показанного на рисунке, является величиной притупления



17. Прихватки при сборке конструкций, свариваемых дуговой сваркой с двух сторон рекомендуется выполнять
- Со стороны шва, свариваемого первым.
 - Со стороны шва, свариваемого вторым
 - С любой стороны
18. Прихватки высоты первого сварочного слоя
- не должны превышать
 - должны превышать
 - не имеет значения
19. Определите количество и длину прихваток для стыкового шва определенной длины и толщины металла (по вариантам)
20. Обязательный вид контроля сборки –
- радиационный
 - ультразвуковой
 - механические испытания
 - визуально-измерительный

Ответы на тестовые задания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1-В	1-е	1-в	Г	А	В	Б	Б	В	В	Б	А	Б	А	Г	Г	Б	А	По	Г
2-Г	2-а	2-а																варианта	
3-Б	3-б	3-г																м	
4-Д	4-в	4-б																	
5-А																			

Критерий получения оценок

Количество правильных ответов	Оценка
20-19	5
18-16	4
15-13	3

Раздел 2. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов чугунов.

Тема 02.01. Оборудование, техника и технология электросварки.

Тестовое задание по теме 02.0. Задание рассчитано на 40 мин.

1. Сварочная дуга –это

- разряд электрического тока в газовой среде
- движение отрицательно заряженных частиц
- электронная эмиссия в газовой среде

2. Короткая дуга имеет длину

- 2-4 мм
- 4-6 мм

В) более 6 мм

3. Установите соответствие между зонами сварочной дуги прямой полярности и температурой, которую имеет:

1. Катодная зона	2. Столб дуги	3. Анодная зона
А. 3000 - 3200° С	Б. 3600 - 3900° С	В. 6000 - 8000° С

4. Устойчивое горение дуги обеспечивает ...
А) электродная проволока,
Б) обмазка электрода,
В) сварочный материал.
5. Дуга прямой полярности (выбрать два ответа) – ...
А) «-» источника питания дуги подключен к электроду, «+» - к изделию
Б) «+» источника питания дуги подключен к электроду, «-» - к изделию
В) катодом является изделие, а анодом – электрод
Г) катодом является электрод, а анодом – изделие
6. Дуга, горящая в воздухе, называется ...
А) закрытая
Б) открытая
В) горящая в среде защитного газа
7. Толстостенные изделия лучше сваривать постоянным током
А) косвенной дугой
Б) обратной полярностью
В) прямой полярностью
8. Отклонение столба дуги под действием магнитного поля называется
А) индуктивное воздействие
Б) магнитной проницаемостью
В) магнитным дутьем
9. Электродам для дуговой сварки с минимальным гарантируемым сопротивлением разрыву 50 кгс/мм^2 соответствует обозначение ...
А) Э-42А
Б) Э-46
В) Э-50А
Г) Э-85
10. Род тока и полярность устанавливают в зависимости...
А) от типа источника питания
Б) от состава проволоки электрода
В) от марки электрода
11. Сила сварочного тока для сварки покрытым электродом диаметром 4 мм составляет
1) Для нижнего положения (А- 170-240 А; Б- 80-110 А; В- 220-280А)
2) Для вертикального и горизонтального положения (А-120-160А; Б- 70-90А; В-180-210А)
3) Для потолочного положения (А- 60-80А; Б- 140-180А; В- 100-140А).
12. Диаметр электрода для ручной сварки угловых швов без скоса кромок для катета шва 5 мм рекомендуется
А) $d_{эл.}=3\text{мм}$; Б) $d_{эл.}=4\text{мм}$; В) $d_{эл.}=5\text{мм}$.
13. Марка электрода для сварки стали 12Х18Н10Т
А) УОНИИ 13/НЖ;
Б) УОНИИ 13/65.
В) МР-3
Г) ОЗС-4
14. Источниками питания сварочной дуги постоянного тока являются (несколько ответов):
А) ТДМ 317
Б) ВДУ-306
В) ВД 306
Г) ТС 200
Д) ВДМ 1601 УЗ
Е) РБ -300
15. Напряжение холостого хода источника питания – это:
А) напряжение на выходных клеммах при разомкнутой цепи;

- Б) напряжение на выходных клеммах при горении дуги;
- В) напряжение сети, к которой подключён источник питания.

16. Установите соответствие между параметрами электрического тока и его единицей измерения

1. сила электрического тока	2. напряжение электрического тока	3. сопротивление электрического тока
А) Вольт	Б) Ампер	В) Ом

17. Установите соответствие между источником питания и его назначением

1. сварочный трансформатор	2. сварочный выпрямитель	3. сварочный преобразователь
----------------------------	--------------------------	------------------------------

- А) Аппарат, преобразующий энергию сети переменного тока в энергию выпрямленного тока, которая используется для дуговой сварки
- Б) Аппарат, преобразующий энергию переменного тока одного напряжения в энергию переменного тока другого напряжения той же частоты
- В) Аппарат, преобразующий механическую энергию электродвигателя в энергию постоянного тока, которая используется для дуговой сварки

18. Перед включением источника питания дуги необходимо (несколько ответов)

- А) проверить надежность изоляции сварочных проводов
- Б) проверить точность подключения и затяжки гаек на зажимах
- В) проверить исправность источника питания путем и необходимый ремонт
- Г) убедиться в наличии провода заземления источника
- Д) произвести заземление источника питания

19. К основным параметрам режима ручной дуговой сварки относятся (несколько ответов)

- А) температура плавления основного металла
- Б) сила сварочного тока
- В) род и полярность тока
- Г) количество сварочных слоев
- Д) тип, марка и диаметр покрытого электрода
- Е) скорость сварки

20. Значения сварочного тока выбирается по формуле ...

- А) $I_{св} = Ks$, где s – толщина металла
- Б) $I_{св} = Kd$, где d - диаметр стержня электрода
- В) $I_{св} = Ke$, где e – ширина шва

21. Необходимая величина силы сварочного тока при сварке потолочных швов должны быть ...

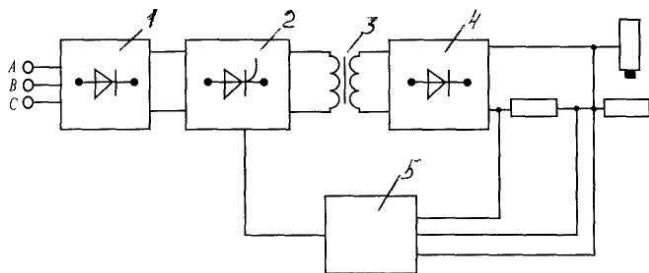
- А) на 10 – 15% меньше, чем в нижнем положении
- Б) на 10 – 20% меньше, чем в нижнем положении
- В) на 15 – 20% меньше, чем в нижнем положении

22. Установите соответствие между способами сварки швов и длиной шва:

1. на проход	А) более 1000 мм
2. от середины к краям	Б) 250 – 500 мм
3. обратностученчатый	В) до 250 мм

23. Вычислить количество наплавленного металла за 1 час при сварке электродами марки УОНИИ –13/45; сила сварочного ток $I=300A$, K_n – коэффициент наплавки для данных электродов равен 9 г/Ач.

24. Установить соответствие между основными элементы блок-схемы инверторного источника питания и их названием



Ответы:

А- инвертор; Б – низкочастотный выпрямитель; В- система управления; Г – высокочастотный понижающий трансформатор; Д – высокочастотный выпрямитель.

Ответы на тестовые задания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
А	А	1-А 2-В 3-Б	Б	А, Г	Б	В	В	В	В	1-А 2-А 3-В	Б	А	Б	А	1-Б 2-А 3-В	1-Б 2-А 3-В	А, Б	Б	Б	Б	1-В 2-Б 3-А	2,7 кг	1-Б 2-А 3-Г 4-Д 5-В

Критерий получения оценок

Количество правильных ответов	Оценка
24-23	5
22-18	4
17-14	3

Тема 02.02. Технология газовой сварки и резки

Задание в тестовой форме. Задание рассчитано 20 мин.

1. Установите соответствие между видом пламени и его особенностью:

Нормальное	пламя имеет светлое ядро почти правильной формы, чётко очерченной, несколько более темную восстановительную зону и факел
Окислительное	ядро укорачивается и заостряется, очертания становятся менее резкими, пламя бледного цвета;
Науглероживающее	ядро теряет резкие очертания, расплываются, на конце появляются зеленоватый венчик, восстановительная зона почти сливается с ядром, пламя принимает желтоватую окраску;

2. Максимальное рабочее давление баллона кислорода равно:

- 150кгс/см²
- 2
- 19кгс/см²
- 16кгс/см²

3. Класс шлангов для горючих газов:

1кл. (Р до 6,3 кгс/ см²);

2кл. (Р до 6,3 кгс/ см²)

Зкл.(Р до 20 кгс/см²).

4. Причины воспламенения редукторов для сжатых газов:

попадание под клапан посторонних частиц; неровная поверхность клапана; поломка и усадка запорных пружин; перекос поверхности клапана; при низких температурах, при больших расходах газа влага, имеющаяся в баллоне, превращается в лед и закупоривает выходные отверстия из камеры высокого давления; резкое открывание вентиля баллона, попадание масла на вентиль и кислородный редуктор.

5. Свойство пламени с избытком ацетилена:

окисляет металл;
науглераживает;
не взаимодействует с металлом.

6. Минимальное расстояние от переносного ацетиленового генератора, на котором могут выполняться газопламенные работы равно:

1,5 м
5 м
10 м

7. Группа свариваемости для стали ВСтЗсп:

хорошая;
удовлетворительная;
ограниченная; плохая

8. Периодичность освидетельствование баллонов, находящихся в эксплуатации:

не реже одного раза в 12 месяцев;
не реже одного раза в 10 лет;
не реже одного раза в 5 лет.

9. Периодичность освидетельствование баллонов, находящихся в эксплуатации:

не реже одного раза в 12 месяцев;
не реже одного раза в 10 лет;
не реже одного раза в 5 лет.

10. Для крепления газового редуктора к баллону с ацетиленом и открывания баллона ацетилена используется:

слесарный рожковый ключ х10;
плоскогубцы;
специальный торцовый ключ с квадратным отверстием х 10.

11. Цвет редуктора для ацетилена:

голубой;
красный;
зеленый белый

12. Свариваемость сталей с увеличением содержания углерода

улучшается;
не влияет;
ухудшается

13. Ацетилен в баллоне находится

в сжатом состоянии
в жидком состоянии
в растворенном состоянии

14. Максимально допустимая длина рукавов в цеховых условиях:

30м

20м

40м

15. Защитой сварочной ванны от газов воздуха при газовой сварке является:

сварочное пламя

Флюс

покрытие электрода

защитный газ

16. Условие устойчивой работы горелки инжекторного типа:

давление кислорода и горючего газа на входе в горелку одинаковое

давление кислорода на входе в горелку больше

давление кислорода на входе в горелку меньше

17. В гидрозатворе при обратном ударе обратный клапан:

Открывается

Закрывается

Ничего не происходит

18. Минимальное остаточное давление в кислородном баллоне должно быть:

0,1 кгс/см²

0,5 кгс/см²

0,3 кгс/см²

19. Объем газообразного кислорода от полностью заправленного баллона объемом 40

4 м³ (0,04 м³) составляет:

6 м³

8 м³

20. Минимальная длина участка рукава, которую можно использовать при монтаже рукава для подключения сварочной горелки:

1м

2м

3м

4м

Критерий получения оценок

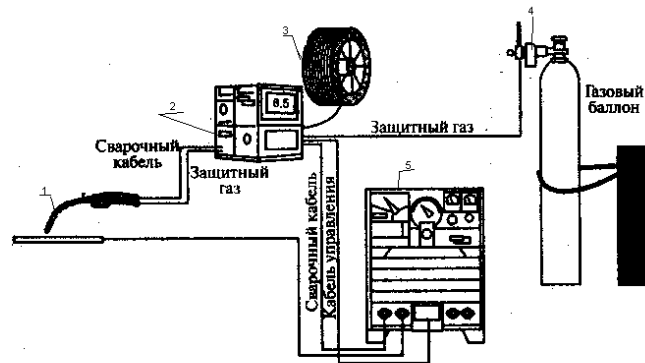
Количество правильных ответов	Оценка
20-19	5
18-17	4
16-14	3

Тема 02.03. Электросварочные работы на автоматических и полуавтоматических машинах

Задание по полуавтоматической сварке в тестовой форме. Задание рассчитано на 15 мин.

1. На рисунке показан вид установки для полуавтоматической сварки в защитном газе. Определите по рисунку: А – механизм подачи проволоки; Б- регулятор расхода газа; В-

Сварочная горелка; Г - источник сварочного тока; Д - сварочная проволока



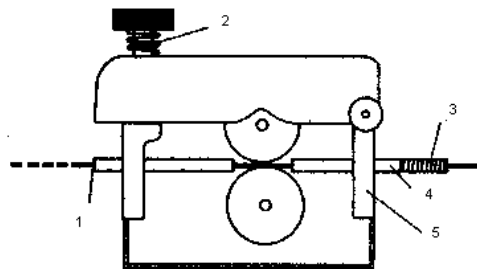
Установка для полуавтоматической сварки в защитном газе

Форма ответа

1	2	3	4	5
В	А	Д	Б	Г

2. На рисунке показан вид механизма подачи электродной проволоки. Определите по рисунку:

А – регулятор обжима проволоки подающими роликами; Б- направляющая трубка; В – в горелку для дуговой сварки; Г- зажимы направляющей трубки; Д –гибкая направляющая от катушки с проволокой



Форма ответа

1	2	3	4	5
В	А	Д	Б	Г

3. Число ведущих роликов в подающих механизмах зависит от

- А) пространственного положения сварки
- Б) от диаметра и материала сварочной проволоки

В) мощности полуавтомата для сварки в защитном газе

4. Вылет электрода при полуавтоматической сварки плавящимися электродами зависит от

А) диаметра электродной проволоки

Б) конструктивных особенностей полуавтомата

В) вида защитного газа

5. Осушители высокого давления устанавливают

А) после понижающего редуктора

Б) перед входом газа в горелку

В) перед понижающим редуктором

6. При любой скорости подачи электродной проволоки напряжение на дуге в аргоне будет

А) больше, чем в гелии

Б) *меньше, чем в гелии*

В) одинаково, как и в гелии

7. Чистый аргон и защита гелием при сварке цветных металлов дает

А) *отличное качество сварного шва*

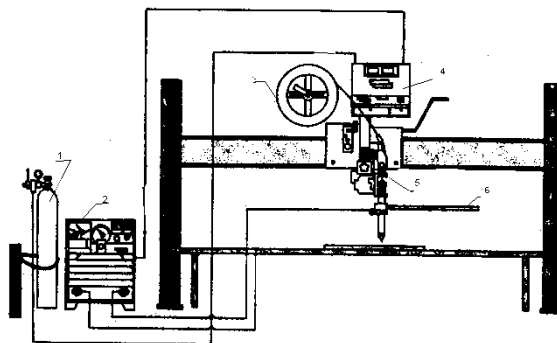
- Б) удовлетворительное качество сварного шва
 В) неудовлетворительное качество сварного шва
8. При полуавтоматической сварки стали в CO₂ применяется ток
 А) переменный; Б) постоянный прямой полярности В) *постоянный обратной полярности*
9. Сила тока для п/а сварки в CO₂ низкоуглеродистой стали диаметром проволоки 1,4 мм (катет шва 6 мм) равна
 А) 80- 100А Б) 150- 200 А В) 280-300 А Г) 500-650А
10. Особенность сварки в CO₂ следующая:
 А) защитный газ требует высоких напряжений при зажигании и горении сварочной дуги
 Б) защитный газ не вступает в реакцию с металлами сварочной ванны
 В) *защитный газ способствует сильному окислению сварочной ванны, поэтому применяются проволоки с элементами раскислителями*

Критерий оценки

Количество правильных	Оценк
10	5
9-8	4
7-6	3

Пример задания по автоматической сварке тестовой форме. Задание рассчитано на 15 мин.

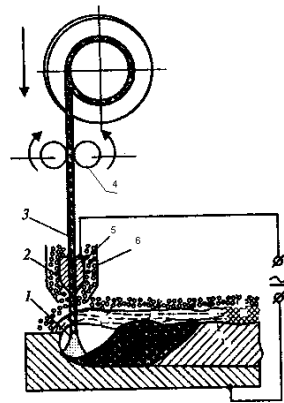
1. На рисунке показан вид установки автоматической сварки в защитном газе. Определите по рисунку: А- охлаждающая вода; Б- барабан со сварочной проволокой; В- блок управления; Г- источник сварочного тока; Д- баллон с защитным газом



Форма ответа

1	2	3	4	5	6
Д	Г	Б	В	А	Е

2. На рисунке показана схема автоматической сварки под флюсом. Определите по рисунку: А- электродная проволока; Б- дуга; В-флюс; Г-бункер с флюсом; Д-мундштук; Е- механизм подачи

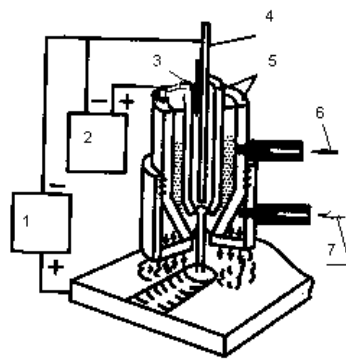


Форма

ответа

1	2	3	4	5	6
Б	В	А	Е	Д	Г

3. На рисунке показана схема автоматической плазменной сварки. Определите по рисунку: А- сварочный электрод; Б- плазмообразующий газ; В- защитный газ; Г- сопло плазмоторона; Д- порошок; Е- источник питания косвенной дуги; Ж- источник питания дуги прямого действия



Форма

ответа

1	2	3	4	5	6	7
Ж	Е	Б	А	Г	Д	В

4. Защитный газ предназначен для
- замедления охлаждения металла шва
 - легирования металла шва
 - защиты сварочной ванны от воздуха
5. Вылет электрода – это
- расстояние от конца электрода до мундштука
 - расстояние от сварочной ванны до конца электродной проволоки
 - расстояние от начала электрода до корня шва
6. Флюс используют для
- сварки цветных металлов и сплавов
 - сварки металлов толщиной менее 1,8 мм
 - защиты от воздуха и замедления охлаждения металла шва
7. Плазмообразующий газ выбирают в зависимости от
- химического состава основного металла
 - физических свойств основного металла
 - вида защитного газа

8. Продолжительное пребывание металла в жидком состоянии и медленном остыванием способствует

А) *очищению от включений и газов сварочной ванны*

Б) увеличивает зону термического влияния и охрупчивает основной металл

В) загрязнению и загазованности жидкого металла сварочной ванны

9. Способ используемый при сварке под флюсом, с полным проваром, при отсутствия специальных приспособлений

А) сварка по подварочному слою

Б) сварка без зазора

В) сварка на весу

10. Автоматическая сварка под флюсом производится в пространственных положениях

А) в нижнем, в лодочку Б) во всех кроме потолочного В) в нижнем и вертикальном

Критерий оценки

Количество правильных	Оценк
10	5
9-8	4
7-6	3

Тема 02.04. Технология электродуговой сварки и резки металлов

Ответить письменно на вопросы:

1. Каковы основные параметры режима ручной дуговой сварки?
2. Каковы основные параметры режима газовой сварки?
3. Каковы основные параметры режима кислородной резки металлов?
4. Какие существуют виды дуговой резки металлов?
5. Требования безопасности при проведении дугowych способов сварки?
6. Требования безопасности при газовой сварке?
7. Особенности сварки меди и медных сплавов?
8. Особенности сварки алюминия и его сплавов?
9. Особенности сварки титана и его сплавов?

Типовые задания.

1. Выбрать технологию ручной дуговой сварки покрытым электродом, используя справочники, ГОСТ 5264-80

Исходные данные:

Тип сварного соединения	Толщина металла, мм	Марка материала	Длина шва, мм	Положение в пространстве
C17	10	Сталь 20	2000	нижнее

Форма ответа :

1. Геометрические параметры кромок и сварного шва		
Тип сварного соединения по ГОСТ 5264-89	Конструктивные элементы и размеры кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы и размеры сварного шва

2. Режим сварки

Сварочные слои	Тип электрода	Марка электрода	Диаметр, мм	Род тока (по-	Сварочный ток А

3. Порядок наложения швов (выполнить рисунок с пояснениями)

2. Выбрать технологию газовой сварки, используя справочники, ГОСТ 16037-80 и Исходные данные:

Тип сварного соединения по ГОСТ 16037--80	Марка материала	Толщина металла, мм	Длина шва, мм	Положение в пространстве
C2	латунь	2,5	100	нижнее

Форма ответа :

1. Геометрические параметры кромок и сварного шва		
Тип сварного соединения по ГОСТ 5264-89	Конструктивные элементы и размеры кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы и размеры сварного шва

2.Режим сварки

Марка сварочной горелки	Марка провора	Способ газовой сварки	Диаметр проволоки, мм	Вид пламени	Мощность пламени	Угол наклона горелки

3. Выбрать вид (кислородную или плазменную) резки, параметры режима и показатели режима термической резки листового металла различных марок и толщин

Исходные данные:

Марка материала	Толщина металла	Вид резки	Марка резака	Параметры режима в зависимости от
Сталь 12X18H10T	10			

Тема Технология производства сварных конструкций

Вопросы для устного ответа на семинарском занятии по теме 02.05.

1. Назовите детали стойки и нагрузки, действующие на неё.
2. Назовите детали оболочковых конструкций и нагрузки, действующие на них.
3. Назовите назначение технологических трубопроводов.
4. Опишите кратко технологию сборки двутавровой балки.
5. Какие документы входят в состав чертежей КМД.
6. Какие конструкции относятся к строительным?
7. Каково назначение газгольдера?
8. Что содержат в себе технические условия (ТУ) на изготовление конструкций?
9. Назовите детали двутавровой сварной балки и нагрузки, действующие на неё.
10. Назовите детали фермы и нагрузки действующие на неё.
11. Каково назначение магистральных трубопроводов?
12. Опишите кратко рулонный способ изготовления вертикальных резервуаров.
13. Что входит в состав чертежей КМ?
14. Какие конструкции относятся к машиностроительным?
15. Перечислите требования, предъявляемые к трубопроводам.
16. Каково назначение шаровых резервуаров, из каких деталей их собирают?
17. Перечислите конструкции, относящиеся к решётчатым высотным сооружениям.
18. Как классифицируются резервуары по расположению относительно планировочного уровня строительной площадки?

Задание в тестовой форме. Задание рассчитано на 10 мин.

Выбрать один или несколько правильных ответов.

Вариант 1.

1. Что из себя представляет прихватка, применяемая при сборке сварных конструкций?

А) сварной шов длиной 100-150мм;

Б) короткий шов длиной 30-80мм;

В) короткий шов длиной 5-10мм;

2. Последовательность выполнения прихваток?

А) от середины к краям сварных заготовок;

Б) от края сварной заготовки к середине;

В) не имеет значения от куда начинать?

3. Какая часть производственного процесса при изготовлении сварной конструкции называется технологическим процессом?

А) часть процесса, выполняемого на одном рабочем месте;

Б) часть операции, характеризующую постоянством применяемого инструмента;

В) часть процесса, содержащую действия по изменению предмета производства;

4. Какая документация является исходной для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции?

А) чертежи изделия, технические условия, планируемая программа выпуска;

Б) комплектующие детали и материалы;

В) операционные карты, таблицы, эскизы, схемы деталей конструкции.

5. Для чего применяются сборочно-сварочные приспособления?

А) для сборки и частичной или полной сварки узла;

Б) для сборки на прихватках и частичной сварки;

В) для сварки собранных узлов.

6. Что содержится в маршрутной карте технологического процесса?

А) описание всех операций различных видов работ;

Б) укрупнённое описание технологических операций;

В) эскизы, таблицы, схемы выполняемых операций.

7. Какие операции относятся к заготовительным?

А) правка; Б) сборка на прихватках; В) частичная сварка;

Г) очистка от ржавчины, грязи, масел; Д) разметка; Е) закрепление в сварочных приспособлениях; Ж) резка; З) гибка или вальцовка; И) контроль прихваток; К) очистка свариваемых кромок.

8. Какие конструкции относятся к решётчатым?

А) фермы; Б) арматурные сетки; В) ёмкости; Г) балки;

Д) пространственные колонны; Е) теплообменники; Ж) радиомачты.

Выбрать 4 правильных ответа.

9. Какие конструкции называются технологическими?

А) которые связаны с созданием какого-либо строительного комплекса;

Б) которые связаны с созданием какого-либо технологического процесса;

В) особо ответственные конструкции, работающие под давлением.

10. Как можно ещё назвать акустические методы контроля сварных швов?

А) радиационные;

Б) металлографические;

В) *ультразвуковые.*

2.Вариант

1. Назвать основные элементы стропильной фермы:
А) верхний пояс; Б) нижний пояс; В) фланцы; Г) раскосы;
Д) обечайка; Е) стойки; Ж) рёбра жёсткости; з) косынки;
Выбрать 5 правильных ответов.

2. Дать определение предварительному виду контроля при изготовлении сварных конструкций:
А) контроль всех деталей на каждой операции, указанной в технологическом прогрессе;
Б) контроль на одном постоянном месте – контрольном пункте;
В) контроль материалов, полуфабрикатов, заготовок перед дальнейшей обработкой;
3. Перечислить универсальные переносные приспособления для сборки и сварки конструкций:
А) сборочные трубицины; Б) клиновья скоба; В) роликовый стенд;
Г) копир; Д) вращатель; Е) винтовая стяжка; Ж) винтовые распоры.

Выбрать 4 правильных ответа.

4. Назвать основные элементы подкрановой балки:
А) стойка; Б) стенка; В) раскосы; Г) верхняя полка; Д) нижняя полка; Е) обечайка;
Ж) рёбра жёсткости.

Выбрать 4 правильных ответа.

5. Какое приспособление применяется для сборки и сварки цилиндрических конструкций?
А) вращатель; Б) роликовый стенд; В) кантователь.
6. Что содержится в операционных картах по сборке и сварке конструкций:
А) описание всех операций различных видов работ в технологической последовательности с указанием оборудования, приспособлений, инструмента и т.д.

Б) правила Единой системы технологической документации (ЕСТД), проектирование технологических процессов;
В) чертежи и технические условия, требования, предъявляемые к материалам и оборудованию.

7. Какая часть технологического процесса называется переходом?
А) законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте;
Б) Законченная часть операции, характеризуемая постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или соединяемых при сборке;
В) часть производственного процесса, содержащая действия по изменению предмета производства.

8. Перечислить детали сортового проката, применяемые при изготовлении сварных конструкций:
А) швеллер; Б) стойка; В) полка; Г) двутавр; Д) угловая сталь;
Е) балка; Ж) листовая сталь; З) квадратная сталь.

Выбрать 5 правильных ответов.

9. Какие инструменты применяют для проверки качества сборки?
А) планки, скобы; Б) шаблоны, щупы; В) распоры, установочный шаблон.
10. Требования, предъявляемые к прихваткам деталей перед сваркой:
А) сечение прихватки -50% от сечения сварного шва и длина -4...5 толщин, прихватываемых деталей;
Б) сечение прихватки – 30% от сечения сварного шва и длина – 2-3 толщины прихватываемых деталей;

В) сечение прихватки – 60% от сечения сварного шва и длина -5-6 толщин прихватываемых деталей.

Критерий оценки

Количество правильных ответов	Оценк а
10	5
9-8	4
7-6	3

Тема. Наплавка дефектов под механическую обработку

Пример заданий в тестовой форме. Время выполнения 10 мин.

- Наплавка применяется
 - при восстановлении изношенных поверхностей;*
 - при изготовлении новых деталей;
 - в обоих случаях.
- Процесс нанесения слоя металла плавлением называют
 - наплавкой*
 - плакирование
 - сваркой
- Для получения валика правильной формы длина дуги должна быть:
 - меньше диаметра электрода
 - равна диаметру электрода*
 - больше диаметра электрода
- Слишком короткая дуга приводит
 - к увеличению разбрызгивания электродного металла
 - к плоской форме валика
 - к прилипанию электрода и неровному формированию валика*
- Заварка кратера производится следующим образом:
 - резким обрывом дуги
 - плавным обрывом дуги
 - обратным проходом по шву на длину 15-20 мм*
- К основному требованию к наплавке относится
 - минимальное проплавление основного металла*
 - максимальное проплавление основного металла
 - проплавление, близкое к температуре плавления основного металла
- При наплавке наплавленному слою
 - перегрев допустим
 - перегрев не допустим*
 - то и другое
- Выбор наплавочных материалов зависит от....
 - назначения детали*
 - температуры окружающей среды
 - пространственного положения наплавочных работ
- ПП-Нп30ХГ2М – порошковая наплавочная проволока выполнена из
 - низкоуглеродистой стали
 - среднеуглеродистой стали*
 - высокоуглеродистой стали

10. Приведенные наплавочные проволоки Нп-Х20Н80Т, Нп-30Х10Г10Т, Нп-15Н60, характеризуются как:

- А) низколегированные
- Б) среднелегированные
- В) высоколегированные

Критерий получения оценок

Количество правильных ответов	Оценка
10	5
9	4
8	3

Тема Технология дуговой наплавки деталей (ручной дуговой)

Пример заданий в тестовой форме. Задание рассчитано на 10 мин.

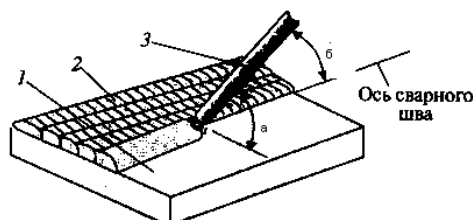
1. При ручной наплавке применяют в основном...

- А) непокрытые электроды
- Б) неплавящиеся электроды
- В) *покрытые электроды*

2. Для снижения сварочных напряжений наплавленного поверхностного слоя необходимо:

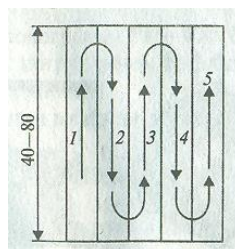
- А) *добиваться равномерной толщины наплавленного слоя*
- Б) добиваться постоянного подогрева основного металла
- В) регулярно производить охлаждение наплавленного слоя

3. По рисунку определить углы **а** и **б** наклона электрода при наплавке отдельными валиками



- А) $a=40^{\circ}$, $b=35^{\circ} - 55^{\circ}$
- Б) $a=40^{\circ}$, $b=55^{\circ} - 75^{\circ}$
- В) $a=60^{\circ}$, $b=60^{\circ} - 70^{\circ}$

4. На рисунке показан челночный способ наплавки.



Особенность такой наплавки в том, что

- А) шлак на предыдущем валике необходимо удалять
- Б) меньше идет электродов на наплавленную поверхность
- В) *шлак на предыдущем валике не успевает затвердеть- его удалять не нужно*

5. На рисунке видно, что наплавку больших поверхностей производят короткими валиками

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

Порядок наложения валиков при наплавке больших поверхностей:
1—24 — номера участков; ← — направление наплавки

В данном случае технологические приемы и режимы наплавки зависят от:

- А) пространственного положения сварки
- Б) формы и размеров деталей

В) химического состава деталей

6. Маркировка спеченной электродной ленты для наплавки ЛС-12Х14М3 соответствует

- А) ЛС – высоколегированная спеченная лента
12 - 12% углерода
Х14 – 1,4% хрома
М3 - 0,3% молибдена, остальное железо
- Б) ЛС – высоколегированная спеченная лента
12 - 1,2% углерода
Х14 – 14% хрома
М3 - 3% молибдена, остальное железная руда
- В) ЛС – высоколегированная спеченная лента

12 - 0,12% углерода

Х14 – 14% хрома

М3 - 3% молибдена, остальное железо

7. По высоте слой наплавленного металла устанавливается так, чтобы припуск на механическую обработку составлял

- А) 1-2 мм
- Б) 2-3 мм

В) 3-4 мм

8. Наплавка деталей сложной конфигурации в труднодоступных местах в основном производится

- А) автоматическим способом
- Б) механизированным способом
- В) ручной дуговой сваркой

9. Необходимые свойства металла наплавленного слоя зависят

- А) от его химического состава
- Б) от технического состояния источника сварочной дуги
- В) от пространственного положения сварки

10. Выбор марки наплавочной проволоки зависит от....

- А) требований, предъявляемых к рабочей поверхности
- Б) температуры окружающей среды
- В) пространственного положения сварки

Критерий получения оценок

Количество правильных	Оценка
10	5

9	4
8	3
7	2

Тема: Технология газовой наплавки.

Задание в тестовой форме рассчитано на 10 мин.

- Газовую наплавку применяют ограниченно из-за
 - больших остаточных напряжений и деформаций в деталях*
 - большой расход наплавочных материалов, горючих газов и кислорода
 - большой трудоемкости, малой производительности и повышенные требования охране труда
- Наплавляемые поверхности детали должны быть
 - очищены от окалины, песка и жира*
 - проверены на предмет износа
 - не теряя времени, можно сразу наплавлять на поверхность детали
- Номер наконечника горелки при наплавке выбирают зависит от
 - температуры окружающей среды материала
 - пространственного положения наплавки
 - размеров детали и диаметра прутка*
- Пламя горелки выбирают с небольшим избытком ацетилена для
 - меньшего расхода кислорода и наплавочного материала
 - предупреждения выгорания компонентов в сплаве и в основном металле*
 - науглероживания наплавочного металла
- При наплавки твердыми сплавами перемешивание металла в сварочной ванне
 - должно быть для увеличения твердости наплавленного металла
 - обязательно для однородности наплавленного металла
 - не допустимо из-за потери твердости наплавленного металла*
- Сплавы на основе кобальта (стеллиты) обладают высокой коррозионной стойкостью и применяют при наплавке деталей,
 - работающих в абразивных средах с ударными нагрузками*
 - работающих при низких температурах с умеренными ударными нагрузками
 - работающих при больших давлениях в условиях безударных нагрузок
- Основные трудности наплавки латуни
 - выгорание цинка, склонность к образованию пор;*
 - образование тугоплавкой окисной пленки ($t=2050$), которая затрудняет плавление
 - металла и то, что металл при нагреве не меняет цвет; низкая температура плавления ($t=327$) и небольшая теплопроводность, образование окисной пленки ($t=850$).
- Мощность сварочного пламени и диаметр присадочного прутка выбирают в зависимости
 - от толщины основного металла
 - от толщины наплавляемого металла*
 - от химического состава металла
- Газопламенная наплавка прутками, стержнями и проволочными

материалами производится с применением флюсов, в качестве которых используются

- А) плавный марганцовистый флюс
- Б) керамический флюс
- В) *бура или на основе буры*

10. В качестве наплавляемого металла применяют все марки латуней, в которых содержание свинца не превышает

- а) 0,1%.
- Б) 0,2%
- В) 0,3%

Критерий получения оценок

Количество правильных ответов	Оценка
10	5
9	4
8	3
7	2

Тема: Технология автоматического и полуавтоматического наплавления

Задание в тестовой форме рассчитано на 10 мин.

1. Режим наплавки под флюсом выбирают с учетом
 - А) химического состава основного металла
 - Б) толщины основного металла
 - В) *требуемой толщины наплавленного металла*

2. Многоэлектродная наплавка позволяет
 - А) увеличить долю участия наплавочного металла в металле основного металла
 - Б) увеличить долю участия основного металла в металле наплавочного валика
 - В) *уменьшить долю участия основного металла в металле наплавочного валика*

3. Наплавка в среде защитных газов применяют в тех случаях, когда
 - А) отсутствует постоянный сварочный ток
 - Б) *невозможна наплавка под флюсом*
 - В) химический состав сварочной проволоки не совпадает с основным металлом

4. При наплавка деталей сложной формы применяют
 - А) газовую наплавку
 - Б) *порошковую проволоку*
 - В) электрошлаковый способ

5. Цилиндрические поверхности малого диаметра целесообразно наплавлять
 - А) ручным дуговым способом
 - Б) *вибродуговым способом*
 - В) газопламенным способом

6. Способ наплавки с большой производительностью, позволяющий производить наплавку за один проход независимо от толщины наплавляемого слоя
 - А) электрошлаковый
 - Б) под флюсом
 - В) в защитных газах

7. При автоматической наплавке флюс предназначен для
 - А) *защиты сварочной ванны от воздуха и стабилизации сварочного процесса*

Б) защиты сварочной ванны от коррозии и внутренних напряжений

В) защиты деформаций, равномерного распределения наплавленного металла

8. Преимуществом наплавки порошковой проволокой (или лентой) является

- А) большая производительность
- Б) меньшая плотность тока, что обеспечивает меньшую глубину проплавления основного металла
- В) более глубокое проплавление основного металла

9. После электрошлаковой наплавки необходимо выполнить термическую обработку для

- А) лучшей обрабатываемости наплавленного металла
- Б) получения мелкозернистой структуры
- В) снятия внутренних напряжений

10. Контроль качества наплавленного слоя осуществляется

- А) в конце работы
- Б) в начале работы
- В) на всем протяжении работы

Критерий получения оценок

Количество правильных ответов	Оценка
10	5
9	4
8	3
7	2

Тема: Дефекты и способы испытания швов.

Задание в тестовой форме. Задание рассчитано на 35 мин

1. Выбрать определение для следующих дефектов сварных швов: 1) непроваров; 2) трещин 3)газовых пор

Ответы

А- местное несплавление в сварном соединении вследствие неполного расплавления кромок или поверхностей ранее выполненных валиков;

Б- сквозное отверстие в сварном шве, образовавшееся в результате вытекания сварочной ванны;

Г- углубление на основном металле вдоль линии сплавления сварного шва с основным металлом;

В- дефект в виде полости округлой формы, заполненной газом;

Д- разрыв в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах.

Форма ответа

1	2	3

2. Определить причины следующих дефектов сварных швов:

1) пережога; 2) кратеров

Ответы:

А - большой сварочный ток, слишком длинная дуга, неправильный наклон электрода или изделия;

Б - длинная дуга, плохая зачистка кромок деталей и сварочной проволоки от окалины и ржавчины, недостаточная величина сварочного тока, большая скорость сварки;

В - преждевременный отвод электрода (обрыв дуги);

Г - чрезмерный большой сварочный ток, плохая защита от кислорода воздуха; чрезмерно большая мощность сварочной горелки, замедленное перемещение электрода или горелки вдоль шва.

Форма ответа

3. Определить методы устранения следующих дефектов:

1) подрезов; 2) непроваров

Ответы:

А – зажечь дугу впереди дефекта, переместить электрод назад, разварить дефект и продолжить процесс сварки;

Б – дополнительно зачистить и наплавить тонкими (ниточными) швами;

В – полностью вырубить или удалить воздушно-дуговой резкой и заварить;

Г – срубить или выплавить, проверить нет ли других дефектов, заварить.

Форма ответа

1	2

4. Определить способы контроля при отсутствии сертификата на:

1) электроды; 2) флюс.

Ответы:

А - наружный осмотр , проба на свариваемость, установление механических свойств, химического состава;

Б - проверка химического состава, установление марки, определение возможности применения для сварки в соответствии с технологическим процессом;

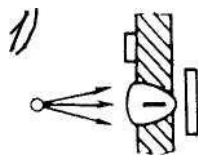
В - проверка на однородность по внешнему виду, химического состава, величины зерна, объемной массы, влажности;

Г - проверка прочности покрытия, сварочных свойств, механических свойств *МОI* шва и сварного соединения на образцах, пригодность для сварки.

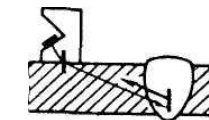
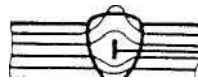
Форма ответа

1	2

5. Определить к какому виду дефектоскопии относятся следующие рисунки-схемы:



1



2

3

А- радиационная дефектоскопия ;

Б- ультразвуковая дефектоскопия;

В - магнитная дефектоскопия;

Г - капиллярная дефектоскопия;

Д- дефектоскопия течеисканием.

Форма ответа

1	2	3

6. Определить основные особенности в обнаружении дефектов при дефектоскопии :

1) Ультразвуковой; 2) Магнитной ; 3) Капиллярной;

Ответы:

А- Объемные внутренние и поверхностные дефекты в любых материалах в направлении просвечивания, трещины под углом более 7% к лучу выявляются плохо, для угловых швов мало эффективен;

Б - Внутренние и поверхностные дефекты в любых материалах, кроме крупнозернистых, в стыковых и нахлесточных соединениях. Объемные дефекты выявляются хуже, чем плоские;

- В- Поверхностные и подповерхностные несплошности в ферромагнитных материалах и стыковых швах. Усиление шва существенно снижает чувствительность контроля;
- Г- Поверхностные несплошности в любых материалах и соединениях,
- Д - Сквозные несплошности в любых материалах и соединениях.

Форма ответа

1	2	3

7. Что можно определить при испытании сварных швов на растяжение?

Ответы:

- А – ударная вязкость;
- Б - временное сопротивление разрыву;
- В - относительное удлинение;
- Г – твердость шва, зоны термического влияния и основного металла.
- Д – определение пластичности по углу загиба.

Форма ответа

1

8. Определить сущность следующих методов испытаний на непроницаемость сварных конструкций:

- 1) надувом сжатым воздухом ; 2) керосином ; 3) аммиаком. Ответы:

А- изделие герметизируют водонепроницаемыми заглушками, заполняют водой, создают давление , в 1,5-2 раза превышают рабочее. После выдержки в течении 5 мин давление снижают до величины рабочего и околошовную зону обстукивают легкими ударами молотка массой 1 кг на расстоянии 15-20 мм от края шва;

Б- одну сторону сварного шва покрывают водным раствором мела и после его высыхания, другую смачивают керосином. Время выдержки зависит от толщины

В- одну сторону сварного шва смачивают пенообразующим раствором,одновременно другую обдувают струей сжатого воздуха давления не менее 0,4 МПа, конец шланга подводится к поверхности не более чем на 100 мм.

Г- испытываемые швы покрывают бумажной лентой или марлей, пропитанной раствором азотной кислоты или фенолфталеином. В изделие нагнетается воздух до определенного давления и одновременно подают некоторое количество аммиака.

Д- изделие герметизируют, устанавливают измерительную или предохранительную аппаратуру, заполняют воздухом под давлением, чаще всего 0,03 МПа (если не указано в чертеже),выдерживают 1ч.

Форма ответа

1	2	3

9. Наружные дефекты сварных швов выявляются

- а. С помощью микроскопа с большим увеличением
- б. С помощью ультразвуковой дефектоскопии
- в. Внешним осмотром и измерением

10 Дефекты более опасны формы

А- острой и вытянутой;

Б – округлой, шаровидной;

В – не имеет значения.

Критерий получения оценок

Количество правильных	Оценка
9-10	5
8-9	4
7-6	3

3.3 ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Изучение нормативных документов (п.п.1-9):

1. ГОСТ Р ИСО 4063-2010 «Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов»
2. ГОСТ Р ИСО 4063-2010 «Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов»
3. ГОСТ Р ИСО 3834 (1-4 части)
4. ГОСТ 2601- 84 «Сварка металлов. Термины и определения основных понятий»
5. ГОСТ 5264-80 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
6. ГОСТ 11534 -75 «Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
7. ГОСТ 14771 -76 «Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
8. ГОСТ 23518-79 «Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры»;
9. Ознакомление с конструкторской и производственно-технологической документацией по сварке.
10. Изучение устройства и принципа работы источника питания сварочной дуги
11. Изучение устройства и принципа работы сварочного выпрямителя.
12. Изучение ГОСТ 15150 «Обозначение источников питания»
13. Проверка работоспособности и исправности сварочного оборудования
14. Выбор типов и марки электродов при сварке конструкций различного назначения
15. Выбор режимов ручной дуговой сварки для различных сварных швов.
16. Техника выполнения швов ручной дуговой сваркой в различных пространственных положениях.
17. Способы повышения эффективности ручной дуговой сварки.
18. Работа с ГОСТ 9466, ГОСТ 9467, ГОСТ 10052
19. Сборка изделий под сварку. Виды. Характеристика. Требования.
20. Выбор режимов сварки.
21. Назначение, марки порошковой проволоки и ленты.
22. Основные группы и марки свариваемых материалов.
23. Устройство и назначение сборочных, технологических приспособлений и оснастки.
24. Пользование измерительным инструментом для контроля собранных элементов конструкции на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документацией.
25. Пользование конструкторской, производственно-технологической и нормативной документацией.
26. Способы зачистки ручным или механизированным инструментом элементов конструкции (изделия, узла, детали) под сварку.
27. Выбор пространственного положения сварного шва для сварки элементов конструкции (изделий, узлов, деталей)
28. Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку с применением сборочных приспособлений.
29. Сборка элементов конструкции (изделия, узлы, детали) под сварку на прихватки
30. Кристаллизация металла шва и образование трещин
31. Микроструктура металла в зоне термического влияния
32. Классификация, устройство сварочных горелок. Порядок обращения со сварочными горелками. ГОСТ 1077 «Технические характеристики инжекторных горелок»
33. Специальные горелки для газов-заменителей
34. Обслуживание передвижного ацетиленового генератора среднего давления
35. Устройство сварочного и вспомогательного оборудования для газовой сварки (наплавки), назначение и условия работы контрольно-измерительных приборов, область применения
36. Порядок обслуживания баллонов для газов

37. Порядок обслуживания переносных ацетиленовых генераторов
38. Выбор режимов газовой сварки деталей из различных металлов и их сплавов.
39. Особенности газовой сварки цветных металлов и их сплавов
40. Методы получения и хранения газов
41. Порядок проверки работоспособности и исправности оборудования для газовой сварки (наплавки)
42. Последовательность настройки сварочного оборудования для газовой сварки (наплавки)
43. Выбор пространственного положения сварного шва для газовой сварки.
44. Техника предварительного, сопутствующего (межслойного) подогрева металла.
45. Типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений, выполняемых газовой сваркой (наплавкой) и обозначение их на чертежах.
46. Основные группы и марки материалов, свариваемых газовой сваркой (наплавкой).
47. Выбор режима подогрева и порядок проведения работ по предварительному, сопутствующему (межслойному) подогреву металла
48. Устройство, обслуживание кислородных резаков
49. Типы и устройство флюсопитателей
50. Техника кислородной резки металла различного профиля
51. Определение класса свариваемости
52. Выбор режимов при сварке углеродистых и легированных сталей
53. Выбор материалов для сварки низкоуглеродистых сталей
54. Выбор материалов для сварки низколегированных сталей
55. Выбор материалов для сварки хромистых сталей
56. Выбор материалов для сварки двухслойных сталей
57. Физико-химические свойства цветных металлов, их свариваемость
58. Выбор режимов при сварке меди
59. Выбор режимов сварки при сварке латуни
60. Выбор режимов при сварке бронзы
61. Способы сварки алюминия и его сплавов. Выбор режимов и материалов
62. Оборудование поста для аргонодуговой сварки
63. Особенности технологии газовой сварки алюминиевых сплавов
64. Выбор материалов для сварки титана и его сплавов
65. Выбор материалов и способа наплавки.
66. Установление маршрута наплавки (различными способами) отдельных поверхностей.
67. Условия работы изделий и рекомендуемый состав сплава для наплавки
68. Схема подготовки деталей к наплавке
69. Порядок наложения валиков при наплавке на различные формы деталей
- 70-90. Составление маршрутной карты технологического процесса
Составление технологических карт по ручной дуговой наплавке твердыми сплавами (плавящимся электродом, угольным электродом) на предложенное изделие.
91. Технология газовой наплавки твердыми сплавами
92. Ориентировочные режимы дуговой наплавки порошкообразными смесями
93. Схемы наплавки на плоские, цилиндрические, конические, сферические и другие формы поверхности в один и несколько слоев
94. Технология сварки в защитных газах
95. Выбор режимов сварки нержавеющей сталей в аргоне
96. Составление технологического процесса ручной аргонодуговой сварки конструкций различного назначения
97. Технология сварки алюминия и его сплавов
98. Технология сварки меди и ее сплавов угольным электродом
99. Технология сварки чугуна угольным электродом
100. Технология сварки легированных сталей
101. Составление инструкции по эксплуатации баллонов с защитным газом
102. Устройство полуавтоматов, основные узлы, порядок работы
103. Схема сварки в углекислом газе

- 104 Изучение типовой технологической карты на изготовление заданной конструкции
105. Сварка труб с поворотом
106. Сварка труб неповоротным стыком
107. Сварка труб с козырьком
108. Сварка балки
109. Сварка колонны
110. Сварка узла решетчатой фермы
111. Сварка сосуда высокого давления
112. Сварка резервуара
113. Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением сборочных приспособлений элементов конструкции (изделия, узлы, детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.
114. Контроль с применением измерительного инструмента подготовленных и собранных с применением прихваток элементов конструкции (изделия, узлы, детали на соответствие геометрических размеров требованиям конструкторской и производственно-технологической документации по сварке.
115. Ознакомление с ручным и механизированным инструментом (в т.ч. фирмы БОШ) для зачистки сварных швов и удаления поверхностных дефектов (поры, шлаковые включения, подрезы, брызги металла, наплывы и т.д.)

3.4 ТЕМЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Перечень тем самостоятельной работы	Форма задания	Количество часов
Раздел 1. Выполнять ручную дуговую сварку			
	Тема 1. Общие сведения о сварке, сварных соединениях и швах	Кроссворд	4
	Тема 2. Оборудование сварочного поста для ручной дуговой сварки	Презентация	4
	Тема 3. Технология и техника ручной дуговой сварки покрытыми электродами	Сообщение	2
	Тема 4. Металлургические процессы при дуговой сварке	Реферат	4
		Сообщение	2
		Презентация	4
		Сообщение	4
Раздел 2. ' Выполнять газовую сварку			
	Тема 5. Оборудование и аппаратура для газовой сварки	Реферат	4
	Тема 6. Техника и технология газовой сварки	Заполнить таблицу:	2
		Презентация	4
Раздел 3. Выполнять резку деталей			
	Тема 7. Аппаратура и технология кислородной, кислородно-флюсовой резки	Презентация	4
	Тема 8. Плазменно-дуговая и другие виды термической резки	Доклад	4
		Сообщение	2
		Реферат	4
		Презентация	4
Раздел 4. Выполнять сварку деталей из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов			
	Тема 9. Сварка углеродистых и легированных сталей	Таблица	2
	Тема 10. Сварка чугуна	Сообщение	2
	Тема 11. Сварка цветных металлов и их сплавов	Презентация	2

	Тема 12. Виды наплавочных работ Тема 13. Технология наплавки Тема 14. Технология газовой наплавки	Сообщение Презентация Сообщение Реферат	2 2 2 3
Раздел 5. Выполнять механизированную сварку в среде защитных газов			
	Тема 15. Оборудование и технология механизированной сварки плавящимся и неплавящимся электродом в среде защитных газов	Сообщение Презентация Сообщение Презентация Сообщение Реферат	2 2 2 2 2
Раздел 6. Выполнять механизированную сварку под флюсом			
	Тема 16. Автоматическая сварка под флюсом	Таблица Сообщение Презентация Сообщение Презентация Сообщение Реферат	2 2 2 2 2
Раздел 7. Осуществлять сварку различных узлов и конструкций			
	Тема 17. Особенности производства сварных конструкций	Таблица Сообщение Презентация Сообщение Реферат Технологическая карта	2 2 2 2 2
Раздел 8. Устранять напряжения и деформации при сварке			
	Тема 18. Деформации и напряжения при сварке	Таблица Сообщение	2
Раздел 9. Выявлять и устранять дефекты сварных швов			
	Тема 19. Дефекты сварных соединений и их исправление Тема 20. Неразрушающие виды контроля качества сварных соединений	Презентация Реферат	3 2

3.5 МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Комплексная проверка содержит четыре задания следующих видов:

- 1) разработать операционную технологическую карту сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения (задание индивидуальное);
- 2) выбрать режим газовой сварки стыка трубы (задание индивидуальное);
- 3) письменно ответить на 10 вопросов в тестовой форме (по вариантам)
- 4) устно ответить на 1 вопрос из каждой группы вопросов, соответствующих программе (вопросы выданы за- ранее)

5)

Исходные данные для 1 задания:

№ варианта	Тип соединения	Толщина металла, мм	Марка стали	Пространственное положение	Длина шва, мм
1.	стыковое	2	Ст3	потолочное	1000
2.	тавровое	10	20	нижнее	1500
3.	угловое	6	Ст3	Вертикальное	400
4.	нахлесточн	20	09Г2С	Горизонтальное	200
5.	стыковое	25	10ХСНД	Нижнее	2000
6.	тавровое	8	Ст3	потолочное	600
7.	угловое	5	09Г2С	нижнее	300
8.	нахлесточн	4	10	вертикальное	1000
9.	стыковое	12	12Х18Н1	горизонтальное	1500
10.	нахлесточн	12	09Г2С	вертикальное	400
11.	стыковое	5	10ХСНД	нижнее	200
12.	тавровое	20	08	потолочное	2000
13.	угловое	10	Ст3	нижнее	600
14.	тавровое	6	09Г2С	Вертикальное	300
15.	нахлесточн	2	12Х18Н1	Горизонтальное	800
16.	стыковое	30	10ХСНД	Нижнее	1200
17.	тавровое	4	14Г2	потолочное	200
18.	угловое	8	Ст3	нижнее	400
19.	стыковое	16	09Г2С	вертикальное	2500
20.	нахлесточн	8	20	горизонтальное	5000
21.	стыковое	10	Ст3	вертикальное	250
22.	тавровое	14	12Х18Н1	нижнее	600
23.	угловое	32	10ХСНД	потолочное	1000

Исходные данные для 2 задания:

№ варианта	Диаметр условного прохода, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали	Положение сварки стыка трубы
1.	6	1,8	Ст3сп	поворотное
2.	8	2		неповоротное
3.	10	2		поворотное
4.	15	2,3		неповоротное
5.	20	2,5		поворотное
6.	25	2,8		неповоротное
7.	32	2,8		поворотное
8.	40	3		неповоротное
9.	50	3		поворотное
10.	65	3,2		неповоротное
11.	80	3,5		поворотное
12.	6	2		неповоротное
13.	8	2,2		поворотное
14.	10	2		неповоротное
15.	15	2,5		поворотное

16.	20	3,		неповоротное
17.	25	4,		поворотное
18.	32	4,		неповоротное
19.	40	3,		поворотное
20.	50	4,		
21.	65	4,		поворотное
22.	80	4,		неповоротное
23.	20	2,		поворотное

Формы ответов:

1. Характеристика сварного соединения (3 балла)

Тип сварного соединения по ГОСТ 5264-80	Конструктивные элементы и размеры кромок свариваемых деталей	Конструктивные элементы и размеры сварного шва

2. Режимы сварки (6 баллов)

Сварочные слои	Количество слоев	Тип электрода	Марка электрода	Диаметр, мм	Род тока (полярность)	Сварочный ток, А
корневой						
Заполняющий (облицовочный)						

3. Перечень и последовательность операций сборки и сварки сварного соединения (6 баллов)

№ п/п	Наименование операции	Содержание операции	Оборудование и инструмент
1	Очистка основного металла		
2	Разделка кромок		
3	Сборка		
4	Контроль сборки		
5	Сварка		
6	Контроль сварных соединений		

Режим газовой сварки стыка трубы (7 баллов)

Исходные данные:

№ горелки и мундштука	Вид пламени	Кол-во и размер прихваток	Способ газовой сварки	Марка проволоки	Диаметр проволоки	Порядок наложения швов (Эскиз)

Тест (5 баллов)

Вариант 1.

Выбрать правильный ответ.

1. Наружные дефекты сварных швов выявляются
А – с помощью микроскопа с большим увеличением;
Б – с помощью ультразвуковой дефектоскопии;
В – *внешним осмотром и измерением.*
2. Дефекты сварных соединений являются недопустимыми ..
А – каждая пора;
Б – *каждое несоответствие сварного шва требованиям чертежа;*

В – все дефекты, независимо от размеров.
3. Дефекты относятся к дефектам формы шва..
А – *чрезмерное усиление шва;*
Б – поверхностная трещина;
В – прожог.
4. Дефекты исправляют с помощью зачистки и наплавки тонких (ниточных) швов..
А – *подрезы;*
Б – кратеры;
В – наплывы.
5. Дефекты появляются из-за плохой зачистки кромок и присадочной проволоки..
А- трещины;
Б- кратеры;
В – *шлаковые включения.*
6. Наплывы считаются опасными дефектами, т.к.
А – нарушают плотность шва;
Б – *могут скрывать другие опасные дефекты, например, непровары, подрезы, трещины;*

В – уменьшают сечение основного металла.
7. Можно ли не устранять кратер?
А – да;
Б- не имеет значения;
В – нет.
8. Дефекты более опасны
А- *острой и вытянутой;*
Б – округлой, шаровидной;
В – не имеет значения.
9. Дефекты появляются при повышенном содержании углерода, серы, фосфора..
А- пористость;
Б – пережог металла;
В – *трещины.*
10. Дефекты перед вырубкой засверливают по концам..
А – *поверхностные трещины;*
Б – подрезы;
В – поры.

ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОТВЕТА: (8 баллов)

1. Какие существуют виды сварных соединений и типы сварных швов?
2. Каковы правила наложения прихваток?
3. Как обозначаются сварные швы на чертежах?
4. Какие существуют виды разделки кромок?
1. Перечислить оборудование поста газовой сварки Каковы основные требования ТБ при сварочных работах?
2. Какова сущность кислородной резки, ее применение ?
3. Какие существуют виды источников питания сварочной дуги?
4. Каковы особенности механизированных способов сварки (под флюсом, в среде защитных газов)
5. В чем сущность ручной дуговой сварки покрытым электродом?
 1. Что называют наплавкой?
 2. В чем отличие изготовительной и восстановительной наплавки?
 3. Какие существуют способы наплавки
 4. Расскажите о технологии наплавки тел вращения
 5. Расскажите о технологии газопламенной наплавки
1. Что называют дефектом сварного соединения?
2. Каковы основные причины появления дефектов в сварных швах
3. Какие существуют неизбежные причины появления напряжений и деформаций при сварке?
4. Расскажите о методах контроля сварных соединений.
5. Расскажите о визуальном и измерительном контроле

Критерий получения оценок

Количество правильных	Оценка
35-33	5
32-29	4
28-25	3

Экзамен (квалификационный) состоит из трех видов заданий:

1. Подготовка деталей к сборке, сборка деталей под сварку, ручной дуговой сварка или наплавка, контроль сварных соединений.
2. Подготовка деталей к сборке, сборка деталей под сварку, газовая сварка или наплавка, контроль сварных соединений.
3. Теоретического

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Инструкция:

Внимательно прочитайте задание и технологическую операционную карту

Вы можете воспользоваться оборудованием:

Слесарное: напильник, шлаковка, молоток, зубило, щетка по металлу.

Измерительный инструмент: Универсальный шаблон сварщика (УШС), линейка.

Сварочное оборудование: сварочный выпрямитель ВД- 306, манипулятор.

Время выполнения задания – 2,5 час.

Задание

1. Выполнить слесарные операции по подготовке деталей к сборке и сварке.
2. Выполнить сборку на прихватки данных деталей согласно технологической операционной карте.
3. Выполнить сварку собранных деталей согласно технологической операционной карте.
4. Провести визуально-измерительный контроль согласно типовой технологической карты ВИК

Вариант №1
**Технологическая операционная
карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения**

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
1.	Способ сварки	РД
2.	Основной материал (марки)	09Г2С
3.	Толщина свариваемых деталей	4 мм
4.	Размеры детали	250x50x10
5.	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Основное, Э50А, УОНИ13/55, d=3мм
6.	Положение при сварке	вертикальное
7.	Тип соединения	С2 ГОСТ 5264-80
8.	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 b=2мм	 e=8мм; q=2мм
9.	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
10.	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
11.	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
12.	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
13.	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

№ шва	Толщина Металла, мм	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	4 мм	вертикальное	УОНИ13/55	3	Постоянный, обратная	70-90	1-2

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
14.	Способ сварки	РД
15.	Основной материал (марки)	20
16.	Толщина свариваемых деталей	6 мм
17.	Размеры детали	250x50x10
18.	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Рутиловое, Э46, МР-3, d=3мм, d=4мм,
19.	Положение при сварке	нижнее
20.	Тип соединения	У5 ГОСТ 5264-80
21.	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 <p>$b=2\text{мм}$ п от 0,5 до s $s_1 \geq 2$</p>	 <p>$K=5\text{ мм}, K_1=3\text{ мм}$</p>
22.	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
23.	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
24.	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
25.	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
26.	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слои	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	Нижнее	МР-3	4	Постоянный, обратная	160-180	1-2
2	Нижнее	МР-3	3	Постоянный, обратная	90-110	1-2

Вариант №3

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
27.	Способ сварки	РД
28.	Основной материал (марки)	09Г2С
29.	Толщина свариваемых деталей	8 мм
30.	Размеры детали	250x50x10
31.	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Основное, Э50А, УОНИ13/55, d=4мм,
32.	Положение при сварке	нижнее
33.	Тип соединения	Т3 ГОСТ 5264-80
34.	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 <p>$b=0^{+2}$мм</p>	 <p>K=5мм</p>
35.	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
36.	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
37.	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
38.	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
39.	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слой	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	нижнее	УОНИ13/55	4	Постоянный, обратная	160-180	1-2

Вариант №4

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
40.	Способ сварки	РД
41.	Основной материал (марки)	Ст3
42.	Толщина свариваемых деталей	5 мм
43.	Размеры детали	250x50x10
44.	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Рутиловое, Э46, МР-3, d=4мм,
45.	Положение при сварке	нижнее
46.	Тип соединения	Н1 ГОСТ 5264-80
47.	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 <p>$b=0^{+1}$ мм; $B=8-40$ мм</p>	 <p>$K=5$ мм</p>
48.	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
49.	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
50.	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
51.	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
52.	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слой	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	нижнее	МР-3	4	Постоянный, обратная	160-180	1-2

Вариант №5

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
53.	Способ сварки	РД
54.	Основной материал (марки)	Ст3
55.	Толщина свариваемых деталей	4 мм
56.	Размеры детали	250x50x10
57.	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Рутиловое, Э46, МР-3, d=3мм
58.	Положение при сварке	горизонтальное
59.	Тип соединения	С2 ГОСТ 5264-80
60.	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 b=2мм	 e=8мм; q=2мм
61.	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
62.	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
63.	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
64.	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
65.	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

№ шва	Толщина Металла, мм	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
	4 мм	горизонтальное	МР-3	3	Постоянный, обратная	80-100	1-2

Вариант №6

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
	Способ сварки	РД
	Основной материал (марки)	09Г2С
	Толщина свариваемых деталей	5 мм
	Размеры детали	250x50x10
	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Основное, Э50А, УОНИ13/55, d=4мм,
	Положение при сварке	нижнее
	Тип соединения	У6 ГОСТ 5264-80
	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 <p>b=2мм</p>	 <p>e=12мм; q=0,5мм</p>
	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слой	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	Нижнее	УОНИ13/55	4	Постоянный, обратная	160-180	1-2

Вариант №7

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
	Способ сварки	РД
	Основной материал (марки)	09Г2С
	Толщина свариваемых деталей	6 мм
	Размеры детали	250x50x10
	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Основное, Э50А, УОНИ13/55, d=4мм,
	Положение при сварке	вертикальное
	Тип соединения	T1 ГОСТ 5264-80
	Конструктивные элементы шва	Конструктивные элементы шва
	 <p>$b=0^{+2}$мм</p>	 <p>K=4</p>
	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слои	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	вертикальное	УОНИ13/55	4	Постоянный, обратная	130-150	1-2

Вариант №8

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№	Наименование	Обозначения (показатели)
	Способ сварки	РД
	Основной материал (марки)	Ст3
	Толщина свариваемых деталей	5 мм
	Размеры детали	250x50x5
	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Рутиловое, Э46, МР-3, d=3мм
	Положение при сварке	нижнее
	Тип соединения	С7 ГОСТ 5264-80
	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 b=2мм	 e=10мм; q=2мм
	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слой	Толщина Металла, мм	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	2,5 мм	Нижнее	МР-3	3	Постоянный, обратная	90-110	1-2
2	2,5 мм	Нижнее	МР-3	3	Постоянный, обратная	90-110	1-2

Вариант № 9

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
	Способ сварки	РД
	Основной материал (марки)	09Г2С
	Толщина свариваемых деталей	5 мм
	Размеры детали	250x50x5
	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Основное, Э50А, УОНИ13/55, d=3мм
	Положение при сварке	нижнее
	Тип соединения	С7 ГОСТ 5264-80
	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 b=2мм	 e=10мм; q=2мм
	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слой	Толщина Металла, мм	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	2,5 мм	Нижнее	УОНИ13/55	3	Постоянный, обратная	80-100	1-2
2	2,5 мм	Нижнее	УОНИ13/55	3	Постоянный, обратная	80-100	1-2

Вариант №10

Технологическая операционная карта сборки и ручной дуговой сварки сварного соединения

№ п/п	Наименование	Обозначения (показатели)
	Способ сварки	РД
	Основной материал (марки)	09Г2С
	Толщина свариваемых деталей	10 мм
	Размеры детали	250x50x10
	Сварочные материалы (вид покрытия, тип электрода, марка, диаметр)	Основное, Э50А, УОНИ13/55, d=3мм, d=4мм,
	Положение при сварке	нижнее
	Тип соединения	С17 ГОСТ 5264-80
	Конструктивные элементы кромок	Конструктивные элементы шва
	 b=2мм	 e=12мм; q=0,5мм
126	Сварочное оборудование	Выпрямитель ВД – 306
127	Способ подготовки и очистки кромок	Смешанный (ручной и механический)
128	Вид сборки деталей	По разметке, на прихватках
129	Требования к прихваткам	Длина 20мм, шаг 150 мм. Количество – не более 3 шт. Сечение – 2/3 основного шва
130	Метод контроля	Визуально-измерительный

1. Технологические требования к сварке

Зачистить прилегающие поверхности на расстоянии не менее 20 мм. При сварке первого слоя прихватки переплавить. Дугу зажигать в разделке шва или на наплавленном металле. Кратер шва тщательно заплавить частыми короткими замыканиями электрода. Выводить кратер на основной металл не разрешается. Перед наложением каждого последующего слоя необходимо тщательно удалить шлак и проверить предыдущий слой визуально.

2. Технологические параметры сварки

Слой	Положение шва в пространстве	Марка электрода	Диаметр электрода, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Длина дуги, мм
1	Нижнее	УОНИ13/55	3	Постоянный, обратная	80-100	1-2
2	Нижнее	УОНИ13/55	4	Постоянный, обратная	150-170	1-2
3	нижнее	УОНИ13/55	4	Постоянный, обратная	150-170	1-2

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

ИНСТРУКЦИЯ:

Внимательно прочитайте задание и технологическую карту.

Вы можете воспользоваться оборудованием:

Слесарное: молоток, щётка по металлу, напильник, и т.д.

Измерительный инструмент: универсальный шаблон сварщика (УШС), линейка.

Сварочное оборудование: газосварочный пост, горелка типа ГЗ, присадочная проволока Св-08А, d=3мм. защитные средства.

Время выполнения задания: 2, 5 часа

Задание.

1. Выполнить слесарные операции по подготовке деталей к сборке и сварки.
2. Выполнить сборку на прихватки данных деталей согласно технологической операционной карты
3. Выполнить сварку собранных деталей согласно технологической операционной карты
4. Провести визуально-измерительный контроль сварного соединения согласно типовой технологической карты ВИК.

Типовая технологическая карта визуально-измерительного контроля сварных соединений и наплавов

Нормативно-технологическая документация по проведению контроля: РД 03-606-03 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю», ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные, ГОСТ 16037-80. Соединения сварные стальных трубопроводов.

Средства контроля и измерения: комплект ВИК

Порядок проведения контроля:

<p>В сварном соединении визуально следует контролировать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие поверхностных трещин всех видов и направлений; 2. Отсутствие (наличие) наружных дефектов (пор, подрезов, непроваров, включений, прожогов, западаний между валиками, грубой чешуйчатости) 	<p>В сварном соединении измерениями следует контролировать:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Высоту и ширину шва, вогнутость и выпуклость обратной стороны шва 2. Размеры катетов углового шва. 3. Высоту (глубину) углублений между валиками и чешуйчатости шва; 4. Глубину и длину подрезов основного металла 5. Размеры выявленных поверхностных дефектов
---	--

Контроль выполняется в соответствии с технологической операционной картой сборки и сварки соединения.

№	Тип сварного соединения по ГОСТ	Толщина стенки

Результаты визуального контроля:

№ п/п	Выявленные дефекты	Описание дефектов
1.	Пов трещины	
2.	Пов поры	
3.	Подрезы	
4.	Непровары	
5.	Наплывы	
6.	Кратеры	
7.	Грубая чешуйчатость	

Результаты измерений:

№ п/п	Выявленные дефекты	Размеры дефектов
1.	Высота усиления	
2.	Ширина шва	
3.	Вогнутость обратной стороны	
4.	Выпуклость обратной стороны	
5.	Катет углового шва	
6.	Чешуйчатость шва	
7.	Глубина и длина подрезов основного металла	
8.	Размеры выявленных поверхностных дефектов	

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

по МДК 03.01 «Технология электросварочных и газосварочных работ»

Билет 1

1. Преимущества и недостатки сварки перед другими способами соединений деталей, ее общая классификация и сущность.
2. Сварка трубных конструкций дуговой сваркой.
3. Задача. Объясните и покажите, как проверяют работу инжектора горелки перед началом работы.

Билет 2

1. Сварные соединения.
2. Сварочные редукторы.
3. Задача. Объясните причину и ваши действия в том случае, если при зажигании дуги она прилипает к металлу.

Билет 3

1. Классификация сварных швов.
2. Контроль качества сварных швов.
3. Задача. Объясните, почему для сварки ответственных конструкций преимущественно применяют источник постоянного тока.

Билет 4

1. Обозначение сварных швов на чертежах.
2. Колебательные движения электродов.
3. Задача. Назовите и напишите формулу, по которой определяется сила сварочного тока.

Билет 5

1. Подготовка металла под сварку.
2. Сварочные горелки.
3. Задача. Быстро увеличивается начальное давление в ацетиленовом генераторе. Каковы действия сварщика в данной ситуации.

Билет 6

1. Оборудование и классификация сварочного поста электросварщика, газосварщика.
2. Режимы дуговой сварки.
3. Задача. Подобрать основные параметры сварки для металла толщиной 8 мм. Сварка в нижнем положении.

Билет 7

1. Сварочная дуга.
2. Технология выполнения швов различной протяженности.
3. Задача. Назовите цвета баллонов, в которые окрашиваются защитные и горючие газы.

Билет 8

1. Устройство и назначение сварочного трансформатора.
2. Способы заполнения шва по сечению.
3. Задача. Объясните влияние серы и фосфора на качество сварного шва.

Билет 9

1. Сварочное пламя.
2. Технология и техника выполнения швов в нижнем положении.
3. Задача. Объясните назначение покрытия на плавящихся электродах.

Билет 10

1. Дефекты швов сварных соединений.
2. Ацетиленовый генератор
3. Задача. Расшифруйте условное обозначение электрода
Э46-АНО-4-3,0-УД

Е 432-Р-2-1

ГОСТ 9467-75

Билет 11

1. Понятие свариваемости металла. Классификация сталей по свариваемости.
2. Техника и технология выполнения швов в горизонтальном, вертикальном и потолочном положении.
3. Задача. Из предложенных сталей выберите, которые свариваются хорошо, удовлетворительно, ограниченно, плохо. Обоснуйте свой выбор: БСт1кп; сталь10; сталь 35; ВСт 5пс; сталь 65; У7.

Билет 12

1. Сварочная проволока (назначение, требования, химический состав, маркировка).
2. Высокопроизводительные виды ручной дуговой сварки.
3. Задача. Для сварки дан металл толщиной 8 мм. Объясните ваши действия по подготовке кромок металла к сварке.

Билет 13

1. Электроды (классификация, маркировка, требования к хранению)
2. Предохранительные затворы.
3. Задача. Расшифруйте условное обозначение электродов на этикетке

Э50А-ЦУ-7-5,0-УД

Е 431 (5) – Б-20

ГОСТ 9467-75

Билет 14

1. Назначение и устройство сварочного выпрямителя.
2. Защитные газы. (назначение, классификация, свойства)
3. Задача. Объясните ваши действия по окончании отбора газа из баллона.

Билет 15

1. Основные требования к сварке низко- и среднеуглеродистых сталей.
2. Газовая сварка чугуна.
3. Задача. Перед вами несколько редукторов. Объясните, как определить по внешнему виду, для какого газа они предназначены.

Билет 16

1. Флюсы (назначение, классификация, применение).
2. Способы газовой сварки.
3. Задача. Нужно, используя газовую сварку, соединить трубы диаметром 45 мм, толщиной стенки 3 мм. Назовите диаметр проволоки, количество слоев.

Билет 17

1. Металлургические процессы при сварке плавлением.
2. Ручные резаки (назначение, устройство, принцип действия, требования техники безопасности)
3. Задача. Назовите максимально допустимое рабочее давление, которое может быть при работе с кислородным баллоном, ацетиленовым баллоном, ацетиленовым генератором.

Билет 18

1. Устройство и назначение сварочного преобразователя.
2. Наплавочные работы (виды, назначение, технология, материалы).

3. Задача. По условному обозначению на стволах горелок Г1, Г2, Г3, Г4 охарактеризуйте их, расшифровав это обозначение.

Билет 19

1. Напряжения и деформации при сварке. (понятия, виды, причины возникновения, способы борьбы).
2. Технология и техника кислородной резки.
3. Задача. Назовите ваши действия в случае обратного удара пламени при работе с ацетиленовым генератором.

Билет 20

1. Кислородно-флюсовая резка металла.
2. Баллоны для сжатых и сжиженных газов.
3. Задача. Назовите и схематично изобразите способ сварки листовой конструкции длиной 1300мм.

Билет 21

1. Сварка цветных металлов. (медь, и ее сплавы, алюминий, титан).
2. Вспомогательные устройства для источников питания (осциллятор, стабилизатор)
3. Задача. Перечислите зоны газового пламени. Назовите, какой зоной производят сварочные работы. Обоснуйте свой ответ.

Билет 22

1. Особенности сварки легированных сталей.
2. Газовая сварка трубных конструкций.
3. Задача. Назовите способ, которым вы воспользуетесь, чтобы устранить трещину, видимую в металле шва.

Билет 23

1. Газовые шланги (рукава).
2. Дуговая сварка чугуна.
3. Задача. Объясните, что такое сталь и чугун, в чем их отличие?

Список литературы

Основные источники:

1. Лупачёв В.Г. Ручная дуговая сварка [Электронный ресурс]: учебник/ Лупачёв В.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35541.html>.— ЭБС «IPRbooks» Овчинников В. В. Оборудование, техника и технология сварки и резки металлов. – М.: КноРус, 2014
2. Дедюх Р.И. Технология сварки плавлением. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дедюх Р.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2015.— 170 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34726.html>.— ЭБС «IPRbooks» Чернышов Г. Г.
3. Гаспарян В.Х. Электродуговая и газовая сварка [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гаспарян В.Х., Денисов Л.С.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24088.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Герасименко А.И. Справочник начинающего электрогазосварщика. Ростов-на-Дону; Феникс 2013г.

5. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.М. Болдырев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22662.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Корякин-Черняк С.Л. Краткий справочник сварщика [Электронный ресурс]/ Корякин-Черняк С.Л.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2011.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28795.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Пакеты материалов для выполнения программы подготовки по профессиям «Электросварщик ручной сварки», «Газосварщик».-изд. «Международный центр развития модульной системы обучения»
8. Классификаторы социально-экономической информации: [Электронный ресурс]. Форма доступа – <http://www.consultant.ru>.

Дополнительные источники:

1. Лупачёв В.Г. Источники питания сварочной дуги [Электронный ресурс]: пособие/ Лупачёв В.Г., Болотов С.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35489.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Федосов С.А. Основы технологии сварки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федосов С.А., Оськин И.Э.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2014.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52122.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Мухин В.Ф. Современные технологические процессы и оборудование для сварки плавящимся электродом в среде защитных газов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мухин В.Ф., Еремин Е.Н.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2014.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58100.html>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Электронный ресурс «Сварка»:

Форма доступа:

www.svarka-reska.ru

www.svarka.net

www.prosvarky.ru

websvarka.ru

5. Электронный ресурс: Сварка.

Форма доступа: www.svarka-reska.ru www.svarka.net www.prosvarky.ru websvarka.ru

6. Электронный ресурс: Виды сварки, необходимые инструменты и принадлежности, дефекты и контроль

Форма доступа:

www.xxlbook.ru/offerlab63223.aspx

7. Электронный ресурс: Учебная, справочная литература по сварочным работам и сварочной аппаратуре для электрической сварки, иллюстрированные самоучители по электросварке.

Форма доступа: www.librar.ru/topic3235.html

