

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ» СУДОМЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ**

Приложение к рабочей программе профессионального модуля

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по профессиональному модулю

**ПМ. 01 Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления
сварных конструкций**

специальность

22.02.06 Сварочное производство

Керчь

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по профессиональному модулю

ФОС профессионального модуля ПМ.01, МДК.01.01 Технология сварочных работ (раздел 1,2,3,4) для студентов специальности 22.02.06 Сварочное производство – это совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (и их частей), закрепленных за профессиональным модулем в соответствии с ФГОС СПО. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и государственной итоговой аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

– управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и формированием компетенций, определенных в ФГОС СПО по специальности 22.02.026 Сварочное производство;

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

Структурными элементами ФОС по профессиональному модулю являются: входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний студентов), ФОС для проведения текущего контроля; задания для проведения промежуточной аттестации (вопросы для подготовки к дифференцированному зачету и экзамену), и другие контрольно-измерительные материалы, описывающие показатели, критерии и шкалу оценивания.

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Формы текущего контроля:

- Устный опрос по текущей теме дисциплины;
- Выполнение и защита лабораторных работ;
- Выполнение и защита практических работ;
- Задания для самоподготовки обучающихся: проработка конспекта лекций и учебной литературы.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения каждой новой темы.

Защита лабораторных и практических работ производится студентом после выполнения и приемки преподавателем в соответствии с календарно-тематическим планом и расписанием учебных занятий. Преподаватель проверяет правильность выполнения работы студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов. Оценка компетентности осуществляется следующим образом: по окончании выполнения каждой лабораторной работы студенты оформляют отчет, который затем выносится на защиту; практические работы выполняются индивидуально с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляется отчет и подготовка к защите.

В процессе защиты выявляется информационная компетентность в соответствии с заданием на работы, затем преподавателем дается комплексная оценка деятельности студента.

Применяемые методы оценки полученных знаний по темам ПМ 01 МДК 01.01 (раздел 1,2,3,4)

Разделы, темы	Текущая аттестация			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Лабораторные практические работы	Письменная проверочная работа (тестирование)	
1	2	3	4	5
Тема 1.1 Выполнение различных способов сварки металлов	+			зачет (5семестр)
Тема 1.2 Основы электрической дуговой сварки плавлением.		+	+	
Тема 1.3 Изготовление и применение сварочных материалов.	+		+	Экзамен (6семестр)
Тема 1.4 Формирование и кристаллизация металла шва.	+	+	+	
Тема 1.5 Образование сварочных напряжений и деформаций.	+	+	+	

Тема 2.1 Сварные соединения и швы			+	
Тема 2.2 Технология ручной сварки металлическим электродом.	+	+		
Тема 2.3 Теоретические основы сварки под флюсом.		+	+	экзамен
Тема 2.4 Технология сварки в среде защитных газов.	+	++		
Тема 2.5 Технология сварки низко- и средне-легированных сталей.	+	+		
Тема 2.6 Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов.	+			
Тема 3.1 Сварка алюминия его сплавов и сплавов на магниевой основе.		+		
Тема 3.2 Сварка титана и его сплавов.	+			
Тема 3.3 Сварка меди никеля и их сплавов.		+		
Тема 4.1 Наплавка твердых сплавов.		+		
Тема 4.2 Сварка чугуна.	+	+		

Оценочные материалы для проведения текущего контроля.

Входной контроль.

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала профессионального модуля (разделы 1,2,3,4)

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный

– ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Задание для проведения входного контроля

№	Вопрос	Ответ
1	Какие виды соединений могут быть при сварке?	а) стыковые, угловые, плоские; б) кольцевые, тавровые, торцевые; в) стыковые, угловые, тавровые
2	Стальными называют:	а) сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; б) сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2,14 % углерода; в) сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С; г) сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С;
3	Назвать основные параметры режима ручной дуговой сварки.	а) $d_{пр}$; $I_{св}$; U_d; $V_{св}$; б) $d_{пр}$; $I_{св}$; U_d ; $V_{св}$; наклон электрода; в) $I_{св}$; U_d ; положение шва.
4	Стали с содержанием углерода до 0.25% относятся к :	а) высокоуглеродистым сталям; б) низкоуглеродистым сталям; в) среднеуглеродистым сталям;
5	Стали по способу раскисления бывают:	а) бурлящие; б) кипящие; в) шипящие;
6	Что называется кристаллизацией?	а) расположение атомов в различных плоскостях кристаллической решётки с различной плотностью; б) несовершенства на границах зёрен и блоков металлов; в) переход металла из жидкого в твёрдое состояние.
7	Как называется деформация, исчезающая после снятия нагрузки?	а) упругая; б) угловая; в) структурная.
8	По степени раскисления сталь бывает:	а) раскисленная, полураскисленная, нераскисленная; б) раскисленная, полураскисленная, в) кипящая, спокойная, полуспокойная.

9	Чугунами называют:	а) сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; б) сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2.14 % углерода; в) сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С;
10	Как называется диаграмма, на которой изображены стали и чугуны ?	а) Железо – углерод; б) Феррит – цементит; в) Сурьма-железо;
11	Какой источник питания применяется для сварки сталей в среде CO ₂ ?	а) трансформатор, выпрямитель; б) выпрямитель; в) трансформатор.
12	Сколько углерода содержат низкоуглеродистые стали?	а) 0.1 % С; б) до 0.25 % С; в) 0.34 - 14 % С;
13	Какие элементы применяются для раскисления стали?	а) Mn, Si, Cr; б) Al, Mn, Si; в) Fe, Mo, Mn;
14	Вредные примеси в стали:	а) фосфор и марганец; б) кремний и сера; в) сера и фосфор.
15	Как определить площадь сечения сплошной сварочной проволоки?	а) $\pi \cdot d_{пр}$; б) $\pi \cdot$; в) ;
16	Какие газы применяют при сварке плавлением?	а) углекислый газ, ацетилен, водород; б) двуокись углерода, аргон, гелий. в) гелий, CO ₂ , ацетилен;
17	Как определить длину окружности?	а) $\pi \cdot D$; б) $\pi \cdot r^2$; в) $2 \pi \cdot r^2$;

Устный опрос на лекциях по текущей теме

Вопросы	Ссылка на источник с содержанием правильного ответа
<p>Тема 1.1 Выполнение различных способов сварки</p> <p>История развития сварки плавлением. Преимущества.</p> <p>Виды электрической сварки плавлением и их особенности.</p> <p>Характеристика основных видов сварки плавлением: технологические особенности проведения различных видов сварки, их назначения, область применения</p> <p>Сущность основных видов электрической сварки плавлением от источников нагрева.</p> <p>Характеристика механизированных способов сварки.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936</p> <p>Черепяхин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/bcode/453937</p>
<p>Тема 1.2 Основы электрической дуговой сварки плавлением.</p> <p>Основные сведения об электрической дуге. Понятие электрического разряда. Виды разрядов.</p> <p>Ионизация, её характеристика и виды.</p> <p>Процессы на ее отдельных участках сварочной дуги.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936</p>
<p>Статическая вольтамперная характеристика и её влияние на условия горения дуги.</p> <p>Виды переноса электродного металла на изделие (капельный и струйный). Силы, действующие на каплю при ее переносе на изделие.</p> <p>Электрическая, тепловая и эффективная тепловая мощность процесса сварки.</p> <p>Коэффициенты плавления, наплавки и потерь. Погонная энергия.</p> <p>Расчет длины и времени существования сварочной ванны при дуговой сварке.</p>	<p>URL: https://urait.ru/bcode/453936</p> <p>Фетисов, Г. П. Сварка и пайка в авиационной промышленности : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 229 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05769-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/454064</p>

<p>Тема 1.3 Изготовление и применение сварочных материалов.</p> <p>Сплошная сварочная проволока, ГОСТ. Виды сварочной и наплавочной проволоки. Порошковая проволока и лента.</p> <p> Определение и классификация электродов. ГОСТ. Типы электродов и их буквенно-цифровое обозначение.</p> <p> Назначение электродного покрытия. Составляющие обмазки. Типы электродных покрытий.</p> <p>Неплавящиеся электроды.</p> <p> Флюсы. Классификация сварочных флюсов и требования к ним. ГОСТ.</p> <p>Технология изготовления флюсов.</p> <p> Газы, применяемые при электрической сварке плавлением</p>	<p>Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. — 463 с. : ил.</p> <p>Черепяхин, А. А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Черепяхин, В. М. Виноградов, Н. Ф. Шпунькин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 269 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08456-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453937</p>
<p>Тема 1.4 Формирование и кристаллизация металла шва.</p> <p> Особенности металлургических процессов при сварке.</p> <p> Металлургические процессы, протекающие в сварочной ванне.</p> <p> Окисление, раскисление и легирование.</p> <p> Влияние кислорода, азота, водорода на свойства металла шва и качество сварного соединения.</p> <p> Металлургические процессы при сварке толстопокрытыми электродами.</p> <p>Рафинирование шва.</p> <p> Основные физико-химические процессы при сварке под флюсом.</p> <p> Формирование и кристаллизации металла шва.</p> <p> Горячие трещины, причины образования, меры предупреждения.</p> <p> Холодные трещины, причины образования, меры предупреждения.</p> <p> Старение и коррозия металла сварных соединений.</p>	<p>Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. — 463 с. : ил.</p> <p>Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>

<p>Тема 1.5 Образование сварочных напряжений и деформаций Причины возникновения сварочных напряжений и деформаций. Напряжения, возникающие вследствие структурных превращений в металле. Расчет сварочных деформаций. Организационные мероприятия предотвращения или уменьшения остаточных деформаций. Технологические мероприятия предотвращения или уменьшения остаточных деформаций. Методы снятия внутренних напряжений. Способы исправления деформированных деталей.</p>	<p>Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p> <p>Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. — 463 с. : ил.</p>
<p>а 2.1 Сварные соединения и швы Классификация сварных соединений. ГОСТ на основные типы и конструктивные элементы швов сварных соединений. Обозначение сварных швов на чертежах. Выбор конструктивных элементов подготовки кромок и размеров шва, согласно ГОСТ, для заданного соединения. Определения расхода сварочных материалов</p>	<p>Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. — 463 с. : ил. Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>
<p>Тема 2.2 Технология ручной сварки металлическим электродом. Параметры режима РДС. Расчет и выбор режима РДС для стыковых швов. Расчет и выбор режима РДС для угловых швов. Выполнение угловых швов. Пути повышения производительности труда при ручной сварке.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936 Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>

<p>Тема 2.3 Теоретические основы сварки под флюсом.</p> <p>Технологические и экономические преимущества сварки под флюсом.</p> <p>Параметры режима сварки под флюсом и их влияние на форму и размеры шва.</p> <p>Коэффициенты формы шва.</p> <p>Односторонняя автоматическая сварка , способы её выполнения.</p> <p>Двусторонняя автоматическая сварка под флюсом.</p> <p>Выбор режимов сварки под флюсом стыковых и угловых швов.</p>	<p>Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. — 463 с. : ил.</p> <p>Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>
---	---

<p>Тема 2.4 Технология сварки в среде защитных газов.</p> <p>Классификация способов сварки в среде защитных газов.</p> <p>Технология сварки в среде CO₂. Параметры режима сварки в среде CO₂. Их расчет и выбор.</p> <p>Особенности сварки поворотных и неповоротных стыков</p>	<p>Куликов В.П. Технология сварки плавлением и термической резки : учебник / В.П. Куликов. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2016. — 463 с. : ил.</p> <p>Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p> <p>Овчинников В.В: Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением в защитном газе. Учебник. Среднее профессиональное образование / В.В.Овчинников – Москва: Издательство: Кнорус, 2020 г. – 196с. ISBN: 978-5-406-02465-2</p>
<p>Тема 2.5 Технология сварки низко- и средне-легированных сталей.</p> <p>Группы легирования сталей. Влияние химического состава металла и примесей на свариваемость.</p> <p>Экономическая целесообразность применения низколегированных сталей.</p> <p>Эквивалент углерода и температура предварительного подогрева стали</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936</p> <p>Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>

<p>Тема 2.6 Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов. Классификация аустенитных сталей. Горячие и холодные трещины при сварке высоколегированных сталей и сплавов. Технология сварки разнородных и двухслойных сталей.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936 Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>
<p>Тема 3.1 Сварка алюминия его сплавов и сплавов на магниевой основе. Характеристика алюминиевых сплавов. Факторы затрудняющие сварку алюминия. Характеристика основных способов сварки алюминиевых сплавов. Технология сварки алюминиевых сплавов различными способами. Автоматическая сварка алюминия под флюсом, её преимущества.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936 Овчинников В.В. Современные технологии сварки плавлением</p>

	<p>алюминиевых сплавов : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Овчинников, А. И. Лопаткин - Москва: Издательство Инфра-Инженерия, 2020. – 372с. ISBN 978-5-9729-0453-2 Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>
<p>Тема 3.2 Сварка титана и его сплавов. Характеристика титана и его сплавов. Взаимодействие титана с кислородом, азотом, углеродом и водородом. Факторы затрудняющие сварку титановых сплавов. Защитные камеры и другие устройства, применяемые для сварки титана. Технология сварки титановых сплавов различными способами.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936 Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>

	<p>Овчинников В.В: Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением в защитном газе. Учебник. Среднее профессиональное образование / В.В.Овчиников – Москва: Издательство: Кнорус, 2020 г. – 196с. ISBN: 978-5-406-02465-2</p>
<p>Тема 3.3 Сварка меди никеля и их сплавов. Свойства меди, затрудняющие её сварку. Технология сварки меди и её сплавов различными способами. Сварка латуни и бронз.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936 Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p> <p>Овчинников В.В: Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением в защитном газе. Учебник. Среднее профессиональное образование / В.В.Овчиников – Москва: Издательство: Кнорус, 2020 г. – 196с. ISBN: 978-5-406-02465-2</p>
<p>Тема 4.1 Наплавка твердых сплавов. Классификация и характеристика способов наплавки. Наплавочные материалы.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва :</p>
	<p>Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936</p> <p>Овчинников В.В: Частично механизированная сварка (наплавка) плавлением в защитном газе. Учебник. Среднее профессиональное образование / В.В.Овчиников – Москва: Издательство: Кнорус, 2020 г. – 196с. ISBN: 978-5-406-02465-2</p>

<p>Тема 4.2 Сварка чугуна. Характеристика чугуна. Затруднения возникающие при сварке чугуна. Технология сварки чугуна различными способами.</p>	<p>Дедюх, Р. И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. И. Дедюх. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 169 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03766-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453936 Маслов В. И. Сварочные работы. Учебное пособие / В. И. Маслов – Москва: Издательство Академия, 2020. – 285с. ISBN 978-5-9729-0453-2</p>
---	---

Критерии оценивания ответов обучающихся при устном опросе по МДК.01.01 (разделы 1,2,3,4)

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
 - 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
 - 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
- «4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Экспресс опрос: Тема 1.1 Выполнение различных способов сварки металлов;

	вопрос	ответы
1	Кем и когда было открыто явление электрической дуги?	Петров В.В., 1802г
2	Кем и когда в первые была применена сварка в судостроении?	Вологдин, 1924г.
3	Что является источником тепла при электронно-лучевой сварке?	Направленный поток электронов, излучаемых раскаленным катодом.
4	Что такое сварочная дуга?	Длительный разряд электрического тока в газовой среде между находящимися под напряжением токоподводными материалами;
5	Какая дуга называется «дуга прямого действия»?	дуга горит между электродом и изделием; изделие включено в сварочную цепь.
6	Какая сварка называется двухдуговой?	если каждый электрод получает независимое питание.
7	Что является источником тепла при электрошлаковой сварке?	расплавленный кипящий электропроводный шлак.
8	Что называется ионизацией?	процесс образования положительных и отрицательных ионов.
9	Назвать условия для зажигания дуги.	наличие разности потенциалов между электродами; наличие раскаленного конца электрода.
10	Какие элементы способствуют легкому зажиганию и устойчивому горению дуги?	щелочные и щелочно-земельные, голоиды
11	Что характеризует потенциал ионизации ?	это энергия необходимая электрону для его отрыва с внешней орбиты с целью образования положительного иона.
12	Какая дуга называется «дуга косвенного действия»?	дуга горит между двумя неплавящимся электродами и изделие в цепь не включено.

13		срыв электронов с раскаленного конца электрода.
14	Части дуги.	катод, анод, столб дуги, катодное и анодное пятна, сварочная ванна, кратер, газовый ореол.
15	Как различают дуги по длине?	короткая – до 2 мм; нормальная - 2-4мм; длинная – 5мм и более

Критерий оценки знаний

Оценка «5» - при 15 правильных ответах из 15 вопросов варианта.

Оценка «4» - при 14- 13 правильных ответах из 15 вопросов варианта. Оценка «3» - при 12- 11 правильных ответах из 15 вопросов варианта. Оценка «2» - при менее 11 правильных ответах из 15 вопросов варианта

Экспресс опрос: Тема 1.2 Основы электрической дуговой сварки плавлением

	вопрос	ответы
1	Кем и когда было открыто явление электрической дуги?	Петров В.В., 1802г
2	Электрические заряды в сварочной дуге переносятся...	электронами, положительно и отрицательно заряженными ионами.
3	Процесс ионизации, это ...	образование положительных и отрицательных ионов.
4	Как определить скорость электрона?	$V = 600 U$ км/с;
5	Назвать части дуги.	Катод (электрод), анод (изделие), столб дуги, катодное и анодное пятна, сварочная ванна, кратер, дым.
6	Какие бывают дуги по длине и чему равны?	Короткая - до 2мм; Нормальная от 2 до 4мм; Длинная - 5мм и более.
7	Какой бывает перенос капель металла через дугу?	Крупнокапельный, мелкокапельный
8	Что выполняют для уменьшения магнитного дутья?	Наклоняют электрод в сторону обратную магнитному дутью; используют ферромагнитную массу.
9	Что такое эффективная тепловая мощность при электрической сварке плавлением?	Это количество теплоты, введенное источником нагрева в изделие в единицу времени.
10	Какой из коэффициентов α_p и α_n больше и почему?	$\alpha_p > \alpha_n$, так как идет разбрызгивание, выгорание, испарение металла.
11	Что такое погонная энергия? Единица измерения?	Она характеризует количество теплоты (в джоулях) ,затраченное на единицу длины сварного шва (валика однопроходного шва) в 1 см. (Дж/см).
12	Как определить погонную энергию?	$Q_{п} = 650 \cdot F_{н}$;

Критерий оценок:

«5» - 12 правильных ответов из 12.

«4» - 11 - 10 правильных ответов из 12.

«3» - 9 правильных ответов из 12.

Тестовые задания: Тема 1.2 Основы электрической дуговой сварки плавлением

1. Сварочная дуга – это...

- а) энергия светового луча, полученного от оптического квантового генератора;
- б) длительный разряд электрического тока в газовой среде между находящимися под напряжением токоподводными материалами;
- в) частично или полностью ионизированный газ.

2. Потенциал возбуждения характеризует:

- а) энергию, которая выделяется при присоединении электрона к атому или положительно заряженному иону;
- б) энергию, которую необходимо затратить для перемещения электрона атома элемента, находящегося в газообразном состоянии, на орбиту с более высоким энергетическим уровнем.
- в) энергию, которую необходимо затратить для отрыва электрона от атома элемента, находящегося в газообразном состоянии, с превращением его в положительный ион.

3. Термоэлектронная эмиссия:

- а) характеризуется тем, что энергия, необходимая для вырыва электронов с поверхности катода, сообщается внешним электрическим полем, создаваемым источником питания;
- б) возникает в тех случаях, когда положительные ионы под действием электрического поля устремляются к катоду и передают им энергию, достаточную для выбивания электронов;
- в) заключается в способности раскаленной поверхности катода испускать электроны.

4. Ионизация облучением:

- а) процесс образования заряженных частиц за счет поглощения газом световых квантов.

б) заключается в том, что электроны, движущиеся с большой скоростью, встречаются с нейтральными атомами газа, ударяются о них, выбивают электроны, ионизируя атомы;

в) протекает при высоких температурах за счет неупругих столкновений частиц газа, имеющих большую кинетическую энергию.

5. Какая зона в сварочной дуге называется катодным пятном:

- а) Высокотемпературный участок на отрицательном электроде дуги;
- б) Высокотемпературный участок на положительном электроде дуги;
- в) наиболее яркий участок в столбе дуги.

6. Какую полярность дуги называю прямой:

- а) на электроде плюс, на изделии минус;
- б) на электроде минус, на изделии плюс;
- в) переменное изменение полярности на электроде и изделии

7. Потенциал ионизации характеризует:

а) энергию, которая выделяется при присоединении электрона к атому или положительно заряженному иону;

б) энергию, которую необходимо затратить для перемещения электрона атома элемента, находящегося в газообразном состоянии, на орбиту с более высоким энергетическим уровнем.

в) энергию, которую необходимо затратить для отрыва электрона от атома элемента, находящегося в газообразном состоянии, с превращением его в положительный ион.

8. Какая зона в сварочной дуге называется анодным пятном:

- а) Высокотемпературный участок на отрицательном электроде дуги;
- б) Высокотемпературный участок на положительном электроде дуги;
- в) наиболее яркий участок в столбе дуги.

9. Какую полярность дуги называю обратной:

- а) на электроде плюс, на изделии минус;
- б) на электроде минус, на изделии плюс;
- в) переменное изменение полярности на электроде и изделии

10. Работа выхода равна:

а) энергии, которая выделяется при присоединении электрона к атому или положительно заряженному иону;

б) энергии, которую необходимо затратить для перемещения электрона атома элемента, находящегося в газообразном состоянии, на орбиту с более высоким энергетическим уровнем.

в) энергии необходимой для выделения электрона с поверхности твердого или жидкого проводника и удаления его из сферы действия сил электростатического притяжения

11. Эмиссия электронов в результате ударов ионов по катоду:

а) характеризуется тем, что энергия, необходимая для вырыва электронов с поверхности катода, сообщается внешним электрическим полем, создаваемым источником питания;

б) возникает в тех случаях, когда положительные ионы под действием электрического поля устремляются к катоду и передают им энергию, достаточную для выбивания электронов;

в) заключается в способности раскаленной поверхности катода испускать электроны.

12. Отрицательным ионом называют:

а) атом или молекула, потерявшая один электрон;

б) материальная частица, присоединившая к себе избыточный электрон;

в) материальная частица, обладающая отрицательным зарядом электричества.

13. Что понимают под вольт-амперной характеристикой:

а) зависимость напряжения на сварочной дуге от величины тока;

б) изменение напряжения на дуге с течением времени;

в) изменение величины сварочного тока с течением времени

14. Положительным ионом называют:

а) атом или молекула, потерявшие один электрон;

б) материальная частица, присоединившая к себе избыточный электрон;

в) материальная частица, обладающая отрицательным зарядом электричества.

15. Средство к электрону характеризует:

а) энергию, которая выделяется при присоединении электрона к атому или положительно заряженному иону;

б) энергию, которую необходимо затратить для перемещения электрона атома элемента, находящегося в газообразном состоянии, на орбиту с более высоким энергетическим уровнем.

в) энергию, которую необходимо затратить для отрыва электрона от атома элемента, находящегося в газообразном состоянии, с превращением его в положительный ион.

16. Степень ионизации газа:

- а) процесс образования заряженных частиц за счет поглощения газом световых квантов.
- б) заключается в том, что электроны, движущиеся с большой скоростью, встречаются с нейтральными атомами газа, ударяются о них, выбивают электроны, ионизируя атомы;
- в) характеризует отношение числа образовавшихся заряженных частиц к общему количеству нейтральных и заряженных частиц.

17. Электрическая тепловая мощность дуги определяется по формуле:

- а) $Q = k I_{св} U_{св}$;
- б) $Q_{эф} = k I_{св} U_{св} \eta$;
- в) $\alpha_n = G_n / I_{св} t_0$.

18. Магнитное дутье – это:

- а. защита сварочной ванны от окружающей среды;
- б. перенос капель металла через дугу;
- в. отклонение дуги от нормального положения под действием результирующего магнитного поля.

19. Коэффициент наплавки определяется по формуле:

- а) $Q = k I_{св} U_{св}$;
- б) $Q_{эф} = k I_{св} U_{св} \eta$;
- в) $\alpha_n = G_n / I_{св} t_0$.

20. В какой области сварочной дуги наиболее высокая температура

- а) в столбе дуги.
- в) в катодной области;
- б) в анодной области;

Ключ – ответ на тест

вопрс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ответ	б	б	в	а	а	б	в	б	а	в	б	б	а	а	а	в	б	в	в	а

Критерий оценки знаний

Оценка «5» (отлично) ставится при 20 правильных ответах из 20 вопросов.

Оценка «4» (хорошо) ставится при 19–17 правильных ответах из 20 вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится при 16-15 правильных ответах из 20 вопросов.

Экспресс опрос Тема 1.3: «Изготовление и применение сварочных материалов (Сварочная проволока и электроды)»

1 Гост на сварочную проволоку и какие группы проволок регламентирует ГОСТ?

Ответ: ГОСТ 2246-70; низкоуглеродистая; легированная; высоколегированная.

2 Марки низкоуглеродистой проволоки ? Ответ: Св-08, Св-08А, Св-08АА,

Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10Г2. **3 Что обозначают буквы в конце марки**

проволоки: О, Ш, ВД и ВИ ? Ответ: О – омедненная; Ш – шлаковый переплав; ВД и ВИ – вакуумнодуговой и вакуумноиндукционный переплав.

4 Что ставится на товарном знаке?

Ответ: dпр ; марка, ГОСТ или ТУ, № партии, № плавки, вес, штамп ОТК.

5 Какой сопроводительный документ должен быть на проволоку и что он обозначает? Ответ: сертификат удостоверяет, что проволока соответствует ГОСТ.

6 Что представляет собой порошковая проволока? Ответ: стальная оболочка с запрессованной шихтой.

7 Что дает применение порошковой проволоки? Ответ: увеличивает коэффициент наплавки и КПД.

8 Какая бывает порошковая проволока по способу защиты? Ответ: самозащитная и с дополнительной защитой.

9 Преимущество порошковой проволоки? Ответ: можно получить любой химический состав наплавленного металла.

10 Недостатки порошковой проволоки? Ответ: гигроскопична, самораскрытие, не плотное заполнение оболочки.

11 Какие составляющие обмазки дают получение качественных электродов?

Ответ: стабилизирующие, шлакообразующие, газообразующие, раскисляющие, легирующие, связующие.

12 Как можно обеспечить устойчивое горение дуги при использовании графитовых электродов?

Ответ: центральную часть электрода (фитиль – канал) заполнить легкоионизирующими веществами.

13 Операции изготовления обмазки электродов. Ответ: подготовка электродных стержней; подготовка материалов электродных покрытий; приготовление обмазочной массы; нанесение покрытия.

14 Что обеспечивают стабилизирующие вещества и какие вещества такими являются?

Ответ: легкое зажигание и устойчивое горение дуги; полевой шпат, мел, мрамор, кальцинированная сода...

15 Что применяют в качестве связующих веществ? Ответ: натриевое жидкое стекло, реже калиевое.

16 Назначение неплавящихся электродов. Ответ: для получения дуги при сварке.

17 Какие добавки применяют в вольфрамовых электродах и с какой целью?

Ответ: окись лантала, окись иттрия, окись тория (по 2.0 – 3.0%)

Для устойчивого зажигания и горения дуги. Повышения стойкости дуги, что позволяет увеличить плотность тока.

18 Что регламентирует ГОСТ 9466 – 75?

Ответ: Классификация, размеры, условные обозначения, ТУ, правила приемки, методы испытания, упаковка, маркировка, транспортировка, хранение.

19 Что обеспечивают раскисляющие вещества и какие вещества такими являются?

Ответ: ферромарганец, ферросилиций, ферротитан.

Критерий оценок:

«5» - 19 – 18 правильных ответов;

«4» - 17 – 16 правильных ответов; «3» - 15- 14 правильных ответов; «2» - менее 14 правильных ответов.

Экспресс опрос Тема 1.3: «Изготовление и применение сварочных материалов (Сварочные флюсы и газы)»

1 Сварочные материалы, применяемые в «Сварочном производстве».

Ответ: Электроды – плавящиеся и неплавящиеся.

Проволока – сплошная, порошковая.

Флюс – плавленный, наплавленный, керамический.

Газы –

инертные, активные. **2 Какие инертные газы применяются при сварке и для каких металлов?** **Ответ:** Аргон и гелий; для сварки титановых сплавов, алюминиевых сплавов, нержавеющей сталей.

3 Как получают аргон?

Ответ: из воздуха путем глубокого охлаждения и последующей ректификацией.

4 Как получают зерна стекловидного флюса?

Ответ: Расплавленный жидкий флюс при температуре 1200-1250°C льют тонкой струей в проточную холодную воду.

5 Какие знаете марки флюсов для сварки в судостроении? **Ответ:** ОСЦ-45; АН-348; АН-348А, ОСЦ- 45М.

6 Какие бывают флюсы по изготовлению? **Ответ:** плавленные, неплавленные и керамические.

7 Требования к флюсам.

Ответ: защита зоны сварки;

Устойчивость горения дуги;

Формирование металла шва;

Плотные швы не склонные к кристаллизационным требованиям;

Легко отделяться;

Минимальное выделение пыли и газов вредных для здоровья сварщика.

8 Какие две группы газов применяются при сварке в защитных газах?

Ответ: Инертные – аргон, гелий; Активные – H_2 , N_2 , CO_2 и др.

9 Согласно ГОСТ 8050 – 85 каких сортов бывает CO_2 ?

Ответ: -высший сорт – чистота 99,8 %;

- первый сорт – чистота 99,5 %;

-второй сорт – чистота 98,8 %;

10 Какое может быть обеспечение сварочных постов CO_2 . **Ответ:** - по трубопроводам;

- баллонное обеспечение.

11 Какие бывают флюсы по химическому составу? Ответ: - кислые, основные, нейтральные.

12 Какие бывают флюсы по строению крупинок? Ответ: - стекловидные и пемзовидные.

Критерий оценок:

«5» - 12 правильных ответов;

«4» - 11 – 10 правильных ответов; «3» - 9 – 8 правильных ответов;

«2» - менее 8 правильных ответов.

Тестовые задания: Тема 1.3: «Изготовление и применение сварочных материалов»

- 1. Что обозначает в маркировке электрода буква «Э» и цифры, следующие за ней?**
 - а) Марку электрода и номер разработки
 - б) Завод-изготовитель и номер покрытия
 - в) Тип электрода и гарантируемый предел прочности наплавленного им металла в кгс/мм².

- 2. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св12Х11НМФ, Св-10Х17Т, Св-06Х19Н9Т?**
 - а) Низкоуглеродистому
 - б) Легированному
 - в) Высоколегированному.

- 3. Какова роль стабилизирующих элементов в электродном покрытии?**
 - а) Для придания металлу шва повышенной прочности, износостойкости и других специальных свойств
 - б) Обеспечить легкое зажигание и устойчивое горение дуги.
 - в) Защитить капли электродного металла и сварочную ванну от атмосферного воздуха

- 4. В каком виде содержится углекислый газ в баллоне?**
 - а) Жидком
 - б) Газообразном
 - в) Зависит от типа применяемого растворителя.

5. Что проверяют при контроле сварочных материалов?

- а) Сопроводительную документацию, упаковку, состояние и размеры материала
- б) Выполняют контроль металла шва и наплавленного металла
- в) Все требования, указанные в п.1 и п.2.

6. Какие параметры следует контролировать при проверке состояния сварочных флюсов?

- а) Цвет, однородность и гранулометрический состав.
- б) Насыпной вес.

в) Цвет и однородность. **7. Какова роль легирующих элементов в**

электродном покрытии?

- а) придают наплавленному металлу специальные свойства
- б) обеспечивают хорошую отделимость шлаковой корки
- в) снижают степень разбрызгивания жидкого металла.

8. К какому классу сталей относятся сварочные проволоки Св-08ГС, Св08Г2С, Св-08АА, Св-10НМА, Св-18ХГС?

- а) Низкоуглеродистому
- б) Легированному
- в) Высоколегированному

9. Какие инертные газы применяют для сварки металлов?

- а) Углекислый газ, азот.
- б) Аргон, гелий.
- в) Ацетилен, водород.

10. Укажите требования, предъявляемые к качеству поверхности проволоки сплошного сечения.

- а) Разрешается применять в состоянии поставки.
- б) Поверхность проволоки должна быть очищена от смазки, грязи и масла, ржавчины.

11. Какие должны быть требования к прокалке сварочного флюса перед выдачей его на производственный участок для выполнения сварки?

- а) Флюс должен быть прокален при температуре 300-400° С в течение 1 часа.
- б) Сварочный флюс не требует дополнительной подготовки и может применяться в состоянии заводской поставки.
- в) Флюс должен быть прокален при температуре 100-150° С в течение 1 ч.

12. Неплавящиеся электроды служат?

- а) Для наплавки
- б) Для подвода тока к зоне дуги
- в) Для нагрева металла

13. Что представляет собой порошковая проволока?

- а) Металлический стержень, на поверхность которого нанесено покрытие
- б) Голая стальная проволока
- в) Стальную оболочку, внутри которой запрессован порошок.

14 Какова роль шлакообразующих элементов в электродном покрытии?

- а) Для придания металлу шва повышенной прочности, износостойкости и других специальных свойств
- б) Обеспечить устойчивое горение дуги.
- в) Защитить капли электродного металла и сварочную ванну от атмосферного воздуха

15. Какие параметры следует контролировать при проверке состояния и размеров сварочной проволоки?

- а) Вид и состояние поверхности.
- б) Диаметр проволоки.
- в) Параметры, указанные в п.1 и п.2

16. Определить назначение газообразующих элементов, входящих в состав электродного покрытия?

- а) Придают покрытию вид пасты и прочно удерживают на стержне.
- б) Создают защитную оболочку для предохранения проходящих через дугу капель жидкого металла от кислорода и азота воздуха.
- в) Восстанавливают металл из окислов, удаляют кислород из наплавленного металла.

17 Определить марки высоколегированной проволоки.

- а) Св-06Х19Н9Т; 08Х18Н9Т.
- б) Св-18ХГС, Св-10Г2, Св-08Г2С.
- в) Св-08, Св-08ГС, Св-08А.

18 С какой целью производят прокалку электродов?

- а) Для удаления серы и фосфора.
- б) Для повышения прочности металла сварного шва.
- в) Для удаления влаги из покрытия электродов.

19 Какие требования предъявляют к помещению для хранения сварочных материалов?

- а) Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении без ограничения температуры и влажности воздуха.
- б) Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при положительной температуре воздуха.
- в) Сварочные материалы хранят в специально оборудованном помещении при температуре не ниже 15°C и относительной влажности воздуха не более 50%.

- 20 Какой ГОСТ распространяется на электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы? а) ГОСТ 14771-76.**
- б) ГОСТ 9467-75.
- в) ГОСТ 5264-80.

Ключ к вопросам теста

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	в	в	б	а	в	а	а	а	б	б
вопрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ответ	в	б	в	в	в	б	а	в	в	б

Критерий оценки знаний

Оценка «5» (отлично) ставится при 20 – правильных ответах из 20 вопросов варианта .

Оценка «4» (хорошо) ставится при 19–17 правильных ответах из 20 вопросов варианта .

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится при 16 – 15 правильных ответах из 20 вопросов варианта.

Экспресс опрос: Тема 1.4 «Формирование и кристаллизация металла шва»

- 1. При каком условии окисел устойчив в сварочной ванне?**

Ответ: $P_{O_2} = P_{O_2}$ (факт)

- 2. Какие элементы вводят в сварной шов для удаления вредных примесей?**

Ответ: марганец, кремний.

3. Раскисление – это...

Ответ: удаление кислорода из сварного шва.

4. Какие элементы являются элементами раскислителями?

Ответ:

марганец, кремний.

5. Как диссоциирует углекислый газ в зоне дуги?

Ответ: $\text{CO}_2 = \text{CO} + \text{O}_2$

6. Как влияет азот на прочностные характеристики металла шва?

Ответ:

падает ударная вязкость, пластичность, но повышается твердость.

7. Какие дефекты вызывает водород, попадая в сварочную ванну?

Ответ:

поры, микротрещины, разбрызгивание, «рыбий глаз».

8. Виды раскисления.

Ответ: осаждающее, диффузионное.

9. Что такое десульфация?

Ответ: удаление серы из сварного шва.

10. Какие бывают трещины в сварном шве и что является причиной их образования?

Ответ: горячие – дает сера; холодные – фосфор.

11. Как определить коэффициент формы шва и коэффициент провара?

Ответ: $\varphi_{\text{в}} = e / g = (7 - 10)$; $\varphi_{\text{пр}} = e / h = (1.3 - 3.2)$;

12. Какие бывают виды коррозии?

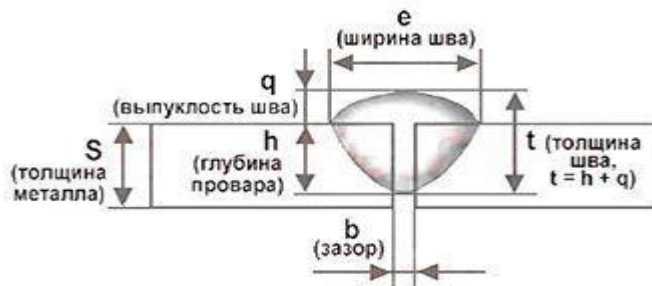
Ответ: химическая, электрохимическая, межкристаллитная.

13. Какой процесс происходит при электрохимической коррозии?

Ответ: процесс физ. – хим. разрушения металла в электролитах с возникновением электрического тока.

14. Нарисовать и проставить размеры стыкового шва.

Ответ:



15. Формула определения веса наплавленного металла – G_n и проставить единицы измерения;

Ответ: $G_n = \gamma \cdot F_n \cdot l_{ш}$; γ – г/см³; F_n – см²; $l_{ш}$ – см.

Критерий оценки знаний по работе

Оценка «5»(отлично) – при 15 правильных ответов из 15 вопросов.

Оценка «4»(хорошо) – при 14 - 13 правильных ответов из 15 вопросов. Оценка «3» (удовлетворительно) – при 12 - 11 правильных ответов из 15 вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) – при наличии менее 11 правильных ответов из 15 вопросов.

Тестовые задания: Тема 1.4 «Формирование и кристаллизация металла шва»

1. Ликвацией называется –

- процесс изменения механических свойств металла со временем
- процесс изменения химических свойств металла со временем
- неравномерное распределение составляющих сплава приводящих к неоднородности его химического состава.

2. Диффузионное раскисление -

- взаимодействие между основными оксидами, находящимися в расплавленном металле и кислыми оксидами, находящимися в шлаке.
- раскисление происходящее в жидком металле капли или ванны за счет элементов, имеющих большее сродство к кислороду, чем основной металл
- удаление из металла шва серы и фосфора за счет десульфации металла шва.

3. Старение металла –

- процесс изменения механических свойств металла со временем
- процесс изменения химических свойств металла со временем
- процесс изменения физических свойств со временем

4. Осаждающее раскисление –

- а) взаимодействие между основными оксидами, находящимися в расплавленном металле и кислыми оксидами, находящимися в шлаке.
- б) раскисление происходящее в жидком металле капли или ванны за счет элементов, имеющих большее сродство к кислороду, чем основной металл.
- в) удаление из металла шва серы и фосфора за счет десульфации металла шва.

5. Что называется трещиной?

- а) дефект в виде разрыва металла сварного соединения.
- б) нарушение сплошности металла.
- в) скопление нескольких пор .

6. Что называется околошовной зоной?

- а) переходный участок от наплавленного металла к основному
- б) участок основного металла, подвергшейся в процессе сварки нагреву до температуры, при которой в нем происходит изменение структуры металла
- в) участок подвергшейся в процессе сварки нагреву до температуры 200-400°С.

7. Определить реакции окисления железа при взаимодействии с кислородом воздуха:

- а) $H_2O + Fe = FeO + H_2$;
- б) $Fe_3O_4 + Fe = 4FeO$;
- в) $2Fe + O_2 = 2FeO$.

8. Что называется включением?

- а) обобщенное наименование пор, шлаковых и вольфрамовых включений.
- б) неметаллическая несплошность.
- в) скопление нескольких пор.

9. Дендритная ликвация –

- а) изменение формы зерен при аллотропических превращениях происходящих в твердом металле.
- б) неоднородность химического состава отдельных составляющих кристаллитов.
- в) макроскопическая ликвация в металле шва характеризуется различием химического состава периферийной и центральной его части.

10. Зональная ликвация –

- а) изменение формы зерен при аллотропических превращениях происходящих в твердом металле.
- б) микроскопическая ликвация характеризуемая неоднородностью химического состава отдельных составляющих кристаллитов.

в) макроскопическая ликвация в металле шва характеризуется различием химического состава периферийной и центральной его части.

Ключ к вопросам теста

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ответ	в	а	а	б	б	б	в	б	б	в

Критерий оценок:

«5» - 10 правильных ответов из 10.

«4» - 9-8 правильных ответов из 10.

«3» - 7 правильных ответов из 10.

Экспресс опрос: Тема 1.5 «Образование сварочных напряжений и деформаций»

1 Что такое напряжения?

Ответ: Величина внутренних сил расположенных по поперечному сечению шва.

2 Дать определение деформаций. Ответ: Изменение геометрических размеров и формы изделия.

3 Основные причины образования напряжений и деформаций.

Ответ: 1) не равномерное распределение температуры движущимся источником тепла.

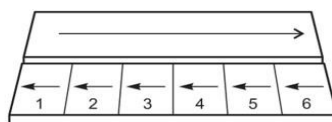
4 Какие напряжения возникают в низкоуглеродистых сталях? Ответ: тепловые.

5 Длина шва 2000мм. Заварить его ручной дуговой сваркой. Ответ: от середины к краям или обратно ступенчатым способом.

6 Заварить кольцевой шов диаметром 300мм полуавтоматом в среде CO₂ Шов расположен на вертикальной плоскости. Ответ: 4 Участка, каждый участок варить снизу вверх.

7 Какие способы применяют при заполнении разделки кромок при сварке толстолистового металла? Ответ: каскадный, горкой, блочный.

8 Нарисовать схему обратноступенчатого способа сварки. Ответ:



9 Когда возникают структурные напряжения?

Ответ: при охлаждении в хромистых и хромоникелевых сталях аустенитных сталях.

10 Какое правило необходимо применять при сварке плосколистовых полотнищ?

Ответ: Сваривать минимальное количество деталей (2 детали).

11 Способы исправления деформированных изделий. Ответ: механический, термический, термомеханический.

12 Способы удаления образовавшихся напряжений.

Ответ: предварительный и сопутствующий подогрев, проковка, термообработка.

13 Показать схему сварки заданной плосколистовой конструкции.

Критерий оценок:

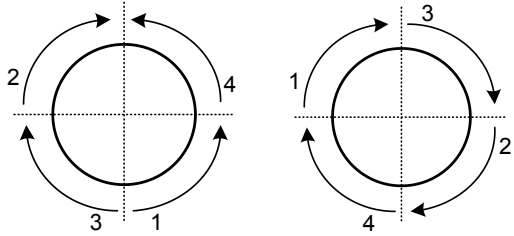
«5» - 13 правильных ответов из 13.

«4» - 12-11 правильных ответов из 13.

«3» - 10 правильных ответов из 13.

Тестовые задания №1 Тема 1.5 «Образование сварочных напряжений и деформаций»

№	вопросы	ответы
1	Какие напряжения возникают в следствии неравномерного распределения температуры при сварке?	1.Тепловые. 2.Структурные. 3.Структурные и тепловые.
2	Причиной возникновения деформаций при сварке является:	1. Неравномерный нагрев движущимся источником тепла. 2. Нерациональная сборка детали под сварку 3. Неправильно проведенная термообработка детали после сварки

3	Как заварить неповоротный стык трубы?	 <p data-bbox="948 383 1102 416">Рисунок 1</p> <p data-bbox="1193 383 1358 416">Рисунок 2</p>
---	---------------------------------------	---

4	Способы заполнения разделки кромок при сварке толстолистого металла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обратноступенчатый, от середины к краям, 2. Каскадный; 3. Обратноступенчатый, блочный, горкой; 4. Каскадный, горкой, блочный.
5	Какие сварочные деформации называют остаточными?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Деформации, появляющиеся во время сварки. 2. Деформации, появляющиеся по окончании сварки. 3. Деформации, образующиеся под действием эксплуатационных нагрузок
6	В каких сталях возникают структурные напряжения?	<p>Малоуглеродистых и среднелегированных. Малоуглеродистых и низколегированных. Среднелегированных и высоколегированных.</p>
7	Как изменяются размеры деталей при сварке?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Размеры деталей увеличиваются. 2. Размеры деталей уменьшаются. 3. Размеры деталей не меняются.
8	В каком состоянии находится металл сварного шва после сварки и полного остывания?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Металл сварного шва не деформирован. 2. Металл сварного шва растянут. 3. Металл сварного шва сжат.
9	Какой способ сварки применяется в серийном производстве однотипных деталей?	<p>Обратных деформаций. Жесткого закрепления. Искусственного охлаждения.</p>

10	Каким способом можно уменьшить сварочные деформации при сварке пластин встык?	1. Нельзя уменьшить. 2. Путем правильного выбора взаимного расположения свариваемых деталей с учетом последующей деформации от сварки. 3. Путем нагрева отдельных зон
11	Указать способ полного снятия напряжений	Прокровка сварных швов Подогрев изделия при сварке. Термообработка сварных швов.
12	Какое правило необходимо применять при сварке плосколистовых конструкций?	1. Применять обратноступенчатый способ сварки. 2. Выполняемый сварной шов должен соединять минимальное количество деталей. 3. Сварку выполнять от середины к краям шва.
13	Способ исправления деформированных изделий.	1. Прокровкой. 2. Термообработкой. 3. Термомеханическим способом.
14	Зачем нужна пластическая деформация сварного шва?	1. Снять сварочные напряжения. 2. Снять деформацию сварного шва. 3. Снять сварочные напряжения и остаточные деформации.
15	Какой способ применяется при выполнении сварки двутавровой балки для уменьшения деформаций?	1. Сварка минимального числа деталей. 2. Применять уравнивающие деформации. 3. Способ обратных деформаций.

Ключ к вопросам теста №1 Тема 1.5 «Образование сварочных напряжений и деформаций»

№вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответ	1	1	1	4	2	3	1	3	1	2	3	2	3	3	2

Критерий оценки знаний

Оценка «5» (отлично) ставится при 15 правильных ответах из 15 вопросов варианта.
Оценка «4» (хорошо) ставится при 14 –12 правильных ответах из 15 вопросов варианта.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится при 11 –правильных ответах из 15 вопросов варианта.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится при менее 11 правильных ответах из 15 вопросов варианта

Тестовые задания: Тема 2.1 «Сварных соединения и швы»

1. Какие существуют виды сварных швов?

а. Швы стыкового соединения, швы углового соединения, швы таврового соединения, швы нахлесточного соединения.

б. Швы стыкового соединения, швы углового соединения, швы торцевого соединения, швы точечного соединения

в. Швы стыкового соединения, швы бокового соединения, швы лобового соединения.

2. Какие существуют типы сварных соединений?

а. Мостовые, балочные, крановые, рамные.

б. Точечные, рельефные, шовные, цепные, шахматные.

в. Стыковые, тавровые, угловые, нахлесточные.

3. Какие из швов относятся к прерывистым?

а. Шахматные и цепные.

б. Роликовые и точечные.

в. Фланговые и лобовые.

4. Какие соединения называются угловыми?

а. Угловым (У) сварное соединение получается, когда торец одной детали под прямым или любым другим углом соединяется с поверхностью другой.

б. Угловым (У) называют соединение, в котором поверхности свариваемых деталей располагаются под прямым, тупым или острым углом и свариваются по торцам.

в. Угловым (У) сварное соединение поверхности свариваемых элементов располагаются параллельно так, чтобы они были смещены и частично перекрывали друг друга.

5. Сварным швом называется.....

а. Сварной шов - участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации (затвердевания) расплавленного металла или в результате пластической деформации при сварке давлением или сочетания кристаллизации и деформации.

б. Сварной шов – линия сварного соединения, образовавшаяся в результате свинчивания соединяемых деталей.

в. Сварной шов – участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации нагретого металла в результате диффузии.

6. Сварные швы по внешнему виду делятся.....

а. Внутренние, внешние, прорезные.

б. Нормальные, выпуклые, вогнутые.

в. Сплошные, прерывистые, точечные.

7. По протяжённости сварные швы делятся на:

а. Сплошные, прерывистые.

б. Длинные, средние, короткие.

в. Шахматные, шашечные, цепные.

8. По назначению сварные швы делятся на:

а. Прочные, плотные, прочно-плотные.

б. Односторонние, двухсторонние, сквозные.

в. Основные, подварочные, корневые.

9. Основными параметрами стыкового шва являются:

а. Катет, глубина провара, толщина свариваемого металла.

б. Ширина шва, выпуклость шва, глубина провара.

в. Толщина свариваемого металла, диаметр электрода, длина дуги.

10. Основными параметрами углового шва являются:

а. Катет шва, выпуклость шва, расчётная высота шва.

б. Длина дуги, сила тока, диаметр электрода, скорость сварки.

в. Ширина шва, глубина шва, выпуклость шва, зазор.

11. Что такое проход?

а. Проход сварного шва - это меньшая часть двустороннего шва, выполняемая заранее для предотвращения прожогов при дальнейшей сварке основного шва или укладываемая в последнюю очередь в корень шва.

б. Проход сварного шва – это часть сечения шва, выполняемого за однократное перемещение электрода вдоль шва.

в. Корнем сварного шва называется часть шва, которая расположена в поверхностной части и предназначенная для усиления шва

12. Что означает вспомогательный знак ?

а. Шов волнистый.

б. Усиление шва снять.

в. Наплывы и неровности шва снять с плавным переходом к основному металлу.

Ключ к вопросам

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	а	в	а	б	а	б	б	в	б	а	б	в

Критерий оценок:

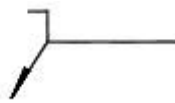

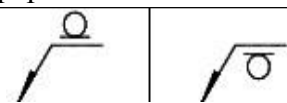
«5» - 12; правильных ответов из 12.

«4» - 11-10 правильных ответов из 12.

«3» - 9 правильных ответов из 12.

Экспресс опрос: Тема 2.1 «Сварных соединения и швы»

№	вопрос	ответы
1	По положению в пространстве швы бывают...	Нижние, вертикальные, горизонтальные, потолочные.
2	По методу заполнения сечения швы бывают...	однослойные и многослойные.
3	Что такое режим сварки?	Это характеристики сварочного процесса, обеспечивающие получение сварного соединения заданных размеров, формы и качества.
4	Каким диаметром электрода рекомендуют выполнять первый проход при ручной дуговой сварке многопроходных швов?	Диаметр электрода 3 – 4 мм, чтобы проварить корень шва.
5	Какую площадь не должно превышать сечение шва первого прохода?	Площадь сечения не более 30 – 35 мм ² ;

6	Какую разделку кромок можно выполнять при сварке встык 2 – х пластин толщиной 10мм?	V – образную и X – образную.
7	Что показывает обозначение шва: 30Z100;	Шов шахматный: 30 – длина участка шва; 100 – шаг (от начала одного участка до начала второго участка).
8	 <p>Что это значит?</p>	Исполняется при сварке на монтаже изделия.
9	 <p>Что это значит?</p>	Наплывы и неровности шва обработать с плавным переходом к основному металлу с лицевой и обратной стороны шва.
10	Имеем V – образную и X – образную разделку кромок. Какую из них рекомендуют при сварке стыковых швов (S=20мм) и почему?	При X – образной разделке уменьшается количество наплавленного металла и уменьшаются сварочные напряжения и деформации.
11	В каких случаях применяется сварка прерывистыми швами?	Когда не требуется герметичность.
12	 <p>Что это значит?</p>	Выпуклость снять с лицевой и обратной стороны шва.

Критерий оценок:

«5» - 12; правильных ответов из 12.

«4» - 11-10 правильных ответов из 12.

«3» - 9 правильных ответов из 12.

Экспресс опрос: Тема 2.2: «Технология ручной сварки металлическими электродами»

1. Способы зажигания дуги?

Ответ: -впритык; -спичкой.

2.Что определяет поступательное движение электрода вниз, по мере его расплавления?

Ответ: длину дуги.

3.С какой целью выполняют колебательные движения электрода поперек шва?

Ответ: для получения шва определенной длины.

4. Как варить швы длиной более 1м?

Ответ: -от середины к краям;

- обратноступенчатым способом;
- одновременно 2 сварщика от середины к краям.

5. Методы заполнения разделки при сварке толстолистовых конструкций?

Ответ: - каскадный, - блочный, - горкой.

6. На сколько надо увеличить ток при сварке на остающейся подкладке?

Ответ: на 20 – 30%.

7. Какие требования при выполнении корневого шва при многопроходной сварке?

Ответ: по возможности минимального сечения; без поперечных колебаний; диаметр электрода на 1 мм меньше, чем последующие проходы.

8. Особенности сварки вертикальных швов?

Ответ: - ток сварки уменьшить на 10 – 15% по сравнению с нижним положением;

- для $S = 4\text{мм}$ и более - сварка снизу вверх; - для S до 4 мм – сварка сверху вниз;
- длина дуги до 2мм.

9. Какую разделку рекомендуют выполнять при сварке горизонтальных швов? (дать рисунок).

10. Чему равна величина сварочного тока при сварке стыковых и

2. УГЛОВЫХ ШВОВ

диаметром 5 мм. Плотность тока 12 А/мм

Ответ: $I_{св} = (m + n d_{эл}) d_{эл}$; $I_{св} = 250\text{А}$.

$$I_{св} = J \pi d_{эл}^2 / 4; \quad I_{св} = 12 \cdot 3,14 \cdot 5^2 / 4 = 225 \text{ А}.$$

11. Расчитать площадь сечения таврового шва с катетом 5мм, усиление шва 1мм.

Ответ: $F_H = K^2/2 + 1,05 \cdot K \cdot q$; $F_H = 5^2/2 + 1,05 \cdot 5 \cdot 1 = 17,75\text{мм}^2$;

12. Как определить площадь сечения корневого и последующих валиков при многопроходной сварке?

Ответ: $F_{нк} = (6 - 8) d_{эл}$; $F_{нп} = (8 - 12) d_{эл}$;

13. Какой максимальный катет можно выполнить за один проход РДС?

Какое сечение шва можно выполнить при сварке стыкового шва за один проход?

Ответ: $K = 8\text{мм}$; $F_H = 30 - 35\text{мм}^2$

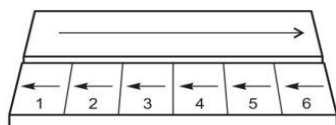
14. Какие бывают длины дуг?

Ответ: короткая до 2мм;

Нормальная от 2мм до 4мм;

Длинная - более 4мм.

15. Шов длиной 2м заварить обратноступенчатым способом (дать рисунок).



Критерий оценки знаний по работе

Оценка «5» – при 15 правильных ответов из 15 вопросов.

Оценка «4» – при 14 - 13 правильных ответов из 15 вопросов.

Оценка «3» – при 12-11 правильных ответов из 15 вопросов. Оценка «2» – при наличии менее 11 правильных ответов из 15 вопросов.

Экспресс опрос: Тема 2.3: «Теоретические основы сварки под флюсом»

№	вопрос	ответы
1	Почему при автоматической сварке под флюсом можно значительно увеличить силу сварочного тока по сравнению с ручной сваркой электродами тех же диаметров?	Малый вылет проволоки, отсутствие покрытия, большая скорость подачи электродной проволоки
2	Какие параметры сварного шва увеличиваются при увеличении силы тока?	Увеличиваются глубина провара и высота усиления, увеличивается доля основного металла в металле шва.
3	На какую глубину выполняется «сварка на весу»	Не более 0,6 – 0,7 толщины свариваемого металла.
4	Из какого металла выполняется остающаяся подкладка при сварке АФо?	Из того же, что и свариваемый материал.
5	Какая особенность флюсо-медных подкладок?	В подкладке делается желобок для формирования обратной стороны стыкового шва.
6	С каким зазором собирается стык при сварке на флюсо-медной подкладке?	Зазор 2 – 3 мм для заполнения желобка флюсом.
7	Какие способы применяются для сварки тавровых швов?	«В лодочку» и наклонным электродом.
8	Чему равен коэффициент провара при сварке тавровых швов? Почему?	Фпр 2, чтоб не было подрезов.
9	Для какой толщины металла можно применять сварку АФп?	10 мм;
10	Как выполняется сборка листов при	На гребенках.

	сварке АФп?	
11	Когда применяются флюсобумажные подкладки?	При выполнении первого прохода при двусторонней автоматической сварке.
12	Какой слой флюса дает дугу закрытого типа?	До 60-70мм.

Критерий оценок:

«5» - 12; правильных ответов из 12.

«4» - 11-10 правильных ответов из 12.

«3» - 9 правильных ответов из 12.

Тестовые задания: Тема 2.3: «Теоретические основы сварки под флюсом»

№	Вопросы	Ответы
1	Что дает возможность увеличить $I_{св}$ при автоматической сварке под флюсом?	1.Голая проволока и большой коэффициент α_n . 2.Малый вылет проволоки, возможность сварки при $S=20$ мм без разделки кромок. 3. Голая проволока и малый вылет проволоки.
2	Какая максимальная глубина погружения дуги может быть выполнена на средних режимах автоматической сваркой под флюсом?	5 – 6 мм; 6 – 8 мм; 8 – 10 мм.
3	Какое соотношение должно быть между шириной шва и высотой усиления в стыковом соединении?	$\phi_v = e/q = 7 - 10$; $\phi_{пр} = e/h = 1,3 - 3,2$; $\phi_v = e/q = 8 - 12$;
4	Какие параметры режима сварки являются основными?	1. Форма подготовки кромок, сила тока, напряжение на дуге; 2.Диаметр проволоки, сила тока и полярность; 3. Сила сварочного тока, напряжение на дуге, диаметр проволоки.

5	Какой параметр режима сварки увеличивает e и q при его увеличении?	U_d ; $I_{св}$; $d_{пр}$.
6	Как изменяются размеры шва при увеличении U_d ?	e – увеличивается, h и q уменьшаются; h – уменьшается, e – увеличивается; h и q – увеличивается, e – постоянное.
7	При какой величине $V_{св}$ образуется не провар по кромкам?	$V_{св} = 40$ м/ч; $V_{св} > 40$ м/ч; $V_{св} > 50$ м/ч;

8	Как изменяются размеры шва при увеличении $d_{пр}$?	e – увеличивается, h и q уменьшаются; h – уменьшается, e – увеличивается; h и q – увеличивается, e – постоянное
9	1. На какую глубину обеспечивается провар при АФ?	50 – 60%; 60 – 70 %; 70 – 80%.
10	Из какого металла изготавливается подкладка при сварке сталей способом АФо?	1. медь; 2. медь – флюс; 3. сталь.
11	До каких толщин можно применять АФп?	1. 8 мм; 2. 10 мм; 3. 12 мм.
12	В чем особенность сварки деталей на флюсо-медной подкладке?	1. Необходим желобок в подкладке и зазор 2 – 3 мм; 2. Применяется гладко-медная подкладка; 3. Применяется гладко-медная подкладка и зазор 2 – 3 мм.
13	При сварке АФп сборку деталей выполняют:	На прихватках; На стяжках; На гребенках.
14	Как выполняют подварной шов при АФш?	1. $d_{эл} = 4$ мм, без поперечных колебаний; 2. $d_{эл} = 3$ мм, с поперечными колебаниями; 3. $d_{эл} = 3$ мм, без поперечных колебаний;
15	Какие проволоки относятся к малоуглеродистым по ГОСТ 2246-70?	Св-08А, Св-08ГС; Св-08, Св-08ГА; Св-08ГА, Св-08ГС;
16	За счет чего повышается качество шва при автоматической сварке под флюсом?	1. Флюс формирует сварной шов и защита от окружающей среды; 2. Полнее протекают металлургические процессы и защита от окружающей среды; 3. Меньше потери на угар и разбрызгивание и защита от окружающей среды;
17	Какой должен быть зазор между медной подкладкой и изделием для получения качественного шва?	1. 0,5– 1,5 мм; 2. не более 0,5 мм; 3. 0,5 – 1,0 мм
18	Для каких толщин применяется сварка АФо?	1. до 8 мм; 2. до 10 мм; 3. до 12 мм.
19	Когда рекомендуется применять флюсобумажные подкладки?	1. При односторонней автоматической сварке под флюсом; 2. При 2-х сторонней многопроходной сварке 1-го прохода; 3. При 2-х сторонней многопроходной сварке 1-го прохода, если $b > 1$ мм.

20	Какие средства применяются для подформовки при выполнении первого шва по заданному зазору?	1. Флюсовая подушка; 2. Флюсо-медная подкладка; 3. Флюсо-бумажные подкладки.
21	Что может быть причиной образования горячих трещин при выполнении 1-го прохода многопроходной сварки (Хобразная разделка)?	Сера, фосфор; Сера, углерод; Углерод, фосфор;

Ключ – ответ на тест

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

Критерий оценки знаний

Оценка «5» ставится при 21 правильных ответах из 21 вопроса.

Оценка «4» ставится при 20– 18 правильных ответах из 21 вопроса. Оценка «3» ставится при 17-16 правильных ответах из 21.

Экспресс опрос: Тема 2.4 «Технология сварки в среде защитных газов»

1. Сущность сварки в защитном газе.

Ответ: сварка выполняется голой электродной проволокой, а в качестве защиты применяется кокой либо газ.

2. Какие две группы газов применяются при сварке в защитных газах?

Перечислить.

Ответ: Инертные – аргон, гелий; Активные – H₂, N₂, CO₂ и др.

3. Преимущества сварки в CO₂.

Ответ: 1) возможность сварки во всех пространственных положениях;
2) возможность визуального наблюдения за формированием шва и процессом сварки;
3) отсутствуют операции, связанные с засыпкой, уборкой, сушкой, прокалкой флюса.

4. Недостатки сварки в CO₂.

Ответ: 1) сварка в CO₂ имеет более высокую тепловую и световую радиацию;
2) большая опасность сдувания дуги при ветре;
3) большая загазованность помещения.

5. Согласно ГОСТ 8050 – 85 каких сортов бывает CO₂ ?

Ответ: высший сорт – чистота 99,8 %;
Первый сорт – чистота 99,5 %;

Второй сорт – чистота 98,8 %;

6. **Какое может быть обеспечение сварочных постов CO₂.** Ответ: - по трубопроводам;
- баллонное обеспечение.
7. **Какие проволоки применяются при сварке в CO₂ ?** Ответ: Св-08ГС; Св-08Г2С; Св-08ГСНТ; порошковые.
8. **Диаметры проволок, применяемых при сварке в CO₂ ?**
Ответ: 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0.
9. **Параметры режимов сварки в CO₂ ?**
Ответ: Диаметр проволоки. Величина сварочного тока.. Напряжение. Скорость сварки.
10. **Вид тока при сварке в CO₂ ?** Ответ: постоянный, обратной полярности.
11. **Формула определения величины сварочного тока.**
Ответ: $I_{св} = j \cdot (\pi d_{пр}^2/4)$;
12. **Чему равен коэффициент расхода проволоки при сварке в CO₂ ? Как и почему он отличается от K_{пр} при автоматической сварке под флюсом?**
Ответ: K_{пр} = 1,15 – 1,2; при АФ K_{пр} = 1,02 – 1,05; Связанно с защитой флюсом.
13. **Как определить расход CO₂ ?** Ответ: $H = Q_r \cdot L_{ш} + Q_d$;
14. **Какой рекомендуют диаметр проволоки для швов отличных от нижнего при сварке в CO₂ ?** Ответ: 1,4 мм.
15. **Какое оборудование применяется при сварке в CO₂ ?**
Ответ: полуавтомат Гранит – 3У 3; ПДГ – 312; Источники питания выпрямители: ВДУ 506; ВДГ – 300; ПСО – 500.

Критерий оценок:

«5» - 15; правильных ответов из 15.

«4» - 14 - 13 правильных ответов из 15.

«3» - 12-11 правильных ответов из 15.

Экспресс опрос: Тема 2.5 «Технология сварки низко- и среднелегированных сталей»

Тема 2.6 «Технология сварки высоколегированных сталей и сплавов»

1. Какие бывают стали по сумме легирующих элементов?

- Ответ:** 1) н/лег. Σ = до 2,5%;
2) легированные Σ = от 2,5 до 10%;
3) высоколегированные Σ = свыше 10%;

2. Какие знаете марки низколегированных сталей? Ответ: 09Г2, 10ХСНД, 15ГБ, 10Г2СД и др.

3. Как влияет на свариваемость углерод?

Ответ: С → повышает прочность, чувствительность к перегреву, закаливаемость, понижает пластичность и вязкость.

4. Какие характеристики механических свойств имеют низколегированные теплоустойчивые стали?

Ответ: предел прочности, предел текучести, относительное удлинение, ударная вязкость, ползучесть, длительная прочность.

5. Какие легирующие элементы входят в стали для повышения их теплоустойчивости? Ответ: молибден, вольфрам, ванадий.

6. Как определяется экономичность применения низколегированных высокопрочных сталей? Ответ: по эффективному коэффициенту: $K_э = В/А$.

7. Какие стали относятся к легированным конструкционным? Ответ: легированных элементов от 2,5 – 10%, углерода до 0,5%.

8. С какой целью определяют скорость охлаждения сталей?

Ответ: требуемая скорость охлаждения обеспечивает отсутствие закалочных структур, следовательно отсутствие трещин в стали.

9. Что дает определение эквивалента углерода?

Ответ: определяется необходимость применения температуры предварительного подогрева по свариваемости стали и температуру предварительного подогрева.

10. На какие группы делятся высоколегированные стали? Ответ:
коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные.

11.Какой коррозии подвергаются аустенитные хромоникелевые стали? Ответ:
МКК.

12Как увеличить коррозионную стойкость хромоникелевых аустенитных сталей ?

Ответ: путем введения в сталь титана или ниобия.

13. Как уменьшить вероятность образования горячих трещин при сварке аустенитных сталей?

Ответ: 1) получать швы с 2 – х фазной структурой: аустенит + феррит (до 10%).

2) применять электроды с фтористокальциевым покрытием и высокоосновные флюсы, шлаки которых рафинируют металл шва.

14. К чему может привести высокий коэффициент линейного расширения при сварке аустенитных сталей? Ответ: к увеличению остаточных деформаций.

15. Сталь 30ХН2МФА –к какой группе относится и расшифровать? Ответ:
0,3% - С; Хром до 1%; никель – 2%; молибден – до 1%; вольфрам – до 1%; А – высококачественная, высоколегированная

Критерий оценки знаний Критерий оценок:

«5» - 15; правильных ответов из 15.

«4» - 14 - 13 правильных ответов из 15.

«3» - 12-11 правильных ответов из 15.

Экспресс опрос: Тема 3.2 Сварка титана и его сплавов

1) Главное преимущество титана и его сплавов по сравнению с широко известными конструкционными материалами?

Ответ: малая плотность (4,5г/см³) и высокие механические свойства при нормальных и высоких температурах, большая коррозионная стойкость. **2)Какие элементы влияют на структуру и свойства титана при сварке?**

Ответ: кислород, азот, водород, углерод.

3) Какое требование надо соблюдать при сборке конструкций на прихватках?

Ответ: защита инертным газом участков сварного соединения, нагретых до температуры выше 500⁰.

4) Какие размеры прихваток и расстояние между ними?

Ответ: длиной 20 – 30мм , шаг 300мм.

5) Как выполняется защита от окисления обратной стороны сварного соединения?

Ответ: сборка выполняется на медных или стальных подкладках через среднюю часть которых при сварке продувают инертный газ.

6) При какой температуре и при длительном воздействии какого элемента образуется оксид титана?

Ответ: при 450⁰С и более и при воздействии кислорода на титан.

7) Какие флюсы применяют при сварке титана автоматической сваркой и требования к ним?

Ответ: бескислородные –АН-Т1и АН-Т3, не должны оказывать окислительные действия на металл и быть тугоплавкими (Тпл титана 1660⁰С)

8) Какое содержание кислорода строго ограничено в титановых сплавах, предназначенных для сварных конструкций?

Ответ: не более 0,15%.

9)Как влияет азот на качество шва при сварке титана?

Ответ: повышает прочностные свойства, понижая пластичность; образуется нитрид титана с Тпл = 2950⁰С.

10) Причиной каких дефектов является водород и какое его содержание строго ограничено в титановых сплавах, предназначенных для сварных конструкций?

Ответ: допускается не выше 0,010%

Критерий оценок:

«5» - 10 правильных ответов из 10.

«4» - 9-8 правильных ответов из 10.

«3» - 7 правильных ответов из 10.

Экспресс опрос: Тема 4.2 «Сварка чугуна»

1) По составу чугуны подразделяются: *Ответ: белые и серые*

2) Какой чугун называется серым? *Ответ: Чугун, в котором углерод находится в виде графита.*

3) Какой чугун называется белым?

Ответ: Чугун, в котором углерод содержится в виде цементита.

4) К чему приводит ускоренное охлаждение чугуна? Ответ: к отбеливанию чугуна.

5) Способы сварки чугуна. Ответ: холодная, горячая, полугорячая.

6) Какое максимальное содержание углерода в чугуне? Ответ: 6,67%;

7) Какими электродами можно сваривать чугун?

Ответ: стальными электродами, чугунными, из цветных металлов и комбинированных.

8) До какой температуры нагревается чугун при горячей сварке?

Ответ: 600 – 700° С;

9) Какие способы сварки чугуна стальными электродами? Ответ: с постановкой и без постановки шпилек.

10) Какая величина тока рекомендуется при сварке стальными электродами?

Ответ: 60 – 70 А;

11) Что представляют собой электроды из монель-металла? Ответ: сплав никеля (65-70%) и меди (25-30%)

12) Как изготавливают комбинированные электроды?

Ответ: на медный стержень диаметром 4 – 7мм навивают спираль из мягкой жести, нарезанной в виде полос шириной 5 – 10мм и наносят обмазку меловую или УОНИ 13/45 .

13) Как выполняется сварка швов по длине?

Ответ: участками по 50 – 60мм и в разброс.

14) К каким дефектам может приводить высокая хрупкость чугуна и неравномерный нагрев при сварке? Ответ: появление трещин во время сварки.

15) Чем вызывается необходимость применения подформовки швов при сварке чугуна?

Ответ: высокая жидкотекучесть.

Критерий оценок:

«5» - 15; правильных ответов из 15.

«4» - 14 - 13 правильных ответов из 15.

«3» - 12-11 правильных ответов из 15.

Вопросы для подготовки к защите лабораторных и практических работ

Наименование работы	Вопрос	Ссылка на источник с правильным ответом
Лабораторная работа №1 Исследование ионизирующего действия материалов электродных покрытий электродов разных марок и флюсов.	1)Что такое электронная эмиссия? Её виды. 2)Потенциал ионизации, работа выхода и их влияние на условия горения дуги. 3) Какие элементы способствуют увеличению обрывной дуги и почему? 4)Что принято понимать под степенью ионизации и эффективным потенциалом ионизации? 5)Какие элементы способствуют ионизации дугового промежутка в электродах марок: АНО-4, УОНИ13/45?	Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.
Лабораторная работа №2 Изучение влияния магнитных полей и ферромагнитных масс на устойчивость горения дуги.	1) Что называется сварочной дугой? Процессы, происходящие на отдельных ее участках. 2) Влияние собственного магнитного поля и наклона электрода на сварочную дугу. 3) Как влияет на дугу постороннее поперечное и продольное магнитные поля? 4)Почему сварочная дуга притягивается к ферромагнитной массе? 5) Влияние на сварочную дугу рода	Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос.

	тока, материала электрода, состава газов.	мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.
Лабораторная работа №3 Определение коэффициента полезного действия сварочной дуги.	<p>1) Понятие об электрической и тепловой электрической мощности и их аналитическое выражение.</p> <p>2) Что такое эффективная тепловая мощность дуги и что характеризует КПД сварочной дуги?</p> <p>3) Что такое тепловой баланс дуги и величина КПД для основных способов электрической сварки плавлением?</p> <p>4) Как практически определяется КПД сварочной дуги?</p> <p>5) Почему при малом вылете электрода может применяться большая плотность тока?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4)</p> <p>Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>
Лабораторная работа №4 Определение коэффициента плавления, наплавки и потерь. Определение погонной энергии	<p>1) От каких факторов зависит производительность электрической сварки плавящимся электродом?</p> <p>2) Что характеризует коэффициент плавления, наплавки, потерь; их размерность и значение для основных марок электродов?</p> <p>3) Почему коэффициент плавления α_p в начале и в конце плавления электрода разный?</p> <p>4) Как влияет плотность тока на величину потерь при ручной дуговой сварке?</p> <p>5) В каких случаях коэффициент наплавки может оказаться больше коэффициента плавления?</p> <p>6) Почему коэффициент наплавки при сварке электродами ЦТ-15 будет больше, чем при сварке электродами УОНИ-13/45.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4)</p> <p>Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>

<p>Лабораторная работа №5</p> <p>Определение доли основного металла в металле шва.</p>	<p>1)Что характеризует погонная энергия и ее аналитическое выражение?</p> <p>2)Какая существует зависимость между погонной энергией и сечением валика? Вывести ее для случая наплавки электродом УОНИ-13/45.</p> <p>3)Как определяется доля основного металла в металле шва?</p> <p>4)Влияние погонной энергии, силы</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4)</p> <p>Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос.</p>
---	--	--

	<p>сварочного тока, напряжения на дуге, диаметра электрода на долю основного металла шва при ручной сварке.</p> <p>5)Как определяется скорость перемещения дуги при отсутствии специальных фиксирующих приборов?</p>	<p>бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>
<p>Лабораторная работа №6</p> <p>Исследование поперечных и продольных укорочений, угловых деформаций при сварке.</p>	<p>1)Почему возникают поперечные укорочения при сварке?</p> <p>2) Как влияет проковка металла шва и зоны термического влияния на величину остаточных деформаций?</p> <p>3)В каких случаях надо полностью снимать напряжения от сварки?</p> <p>4) Почему искусственное охлаждение и подогрев уменьшают остаточные деформации?</p> <p>5) Как влияет интенсивное охлаждение на остаточные деформации сварочных соединений?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4)</p> <p>Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>

<p>Практическая работа №1</p> <p>Расчет режима для РДС заданного сварного изделия. Выбор и характеристика электродов и сварочного оборудования для РДС заданного сварного изделия.</p>	<p>1) ГОСТ на ручную дуговую сварку. 2)Обозначение сварных швов на чертеже. 3) Какие бывают сварные соединения и швы? 4)Как выполняется сварка швов различных по длине? 5)Как выполняется сварка швов различных по толщине металла. 6)Техника ручной дуговой сварки стыковых и угловых швов. 7)Особенности выполнения швов в различных положениях пространства. 8) Параметры режима ручной дуговой сварки и их расчет. 9) Как определить расход сварочных материалов при ручной дуговой сварке?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 28 с.</p>
---	---	--

<p>Практическая работа №2</p> <p>Расчет режима автоматической сварки под флюсом заданного изделия. Выбор и</p>	<p>1) Сущность автоматической сварки под флюсом. 2) Влияние отдельных параметров на шов. 3) Способы односторонней автоматической сварки.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06</p>
---	--	--

<p>характеристика сварочных материалов и сварочного оборудования для автоматической сварки под флюсом заданного сварного изделия.</p>	<p>4) Двусторонняя автоматическая сварка. 5) Расчеты режимов стыковых и угловых швов автоматической сварки. 6) Коэффициенты : формы шва и провара. 7) Сварочные материалы для автоматической сварки под флюсом.</p>	<p>«Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 28 с.</p>
---	---	--

<p>Лабораторная работа №7 Исследование условия горения дуги и формирование валика шва при сварке в среде двуокиси углерода.</p>	<p>1) Диссоциация CO_2, ее влияние на условия горения дуги и выбор рода тока. 2) Почему для сварки в среде CO_2 низкоуглеродистой и низколегированной стали требуется проволока с повышенным содержанием Mn и Si? 3) Как влияет на качество шва размер капли и когда наблюдается струйный переход металла с электрода в сварочную ванну? 4) Причины возникновения в швах пор.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>
<p>Практическая работа №3 Расчет режима полуавтоматической сварки в среде двуокиси углерода для заданных соединений. Выбор и характеристика сварочных материалов и сварочного оборудования для полуавтоматической сварки в среде двуокиси углерода для заданных соединений.</p>	<p>1) Сущность, преимущества и недостатки сварки в защитных газах. 2) Пост для сварки в углекислом газе и его оснастка. 3) Технология сварки в CO_2. 4) Сварочные материалы для сварки в CO_2. 5) Подбор и расчет режимов сварки в CO_2.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 28 с.</p>
<p>Практическая работа №4 Определение скоростей охлаждения, эквивалента углерода и температуры подогрева для</p>	<p>1) Классификация легированных сталей. 2) Влияние легирующих элементов на свариваемость. 3) Особенности расчета режимов сварки легированных сталей. 4) Как определить эквивалент</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство»</p>

заданных сталей.	<p>углерода?</p> <p>5) С какой целью определяется скорость охлаждения?</p> <p>6) Когда и как определяется температура подогрева?</p>	<p>профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 28 с.</p>
<p>Лабораторная работа №8 Исследование процесса сварки алюминия.</p>	<p>1)Факторы, затрудняющие сварку алюминия и его сплавов.</p> <p>2)Особенности технологии ручной сварки алюминия угольным и металлическим электродом.</p> <p>3) Особенности аргоно-дуговой сварки алюминия и его сплавов неплавящимся электродом; почему она производится на переменном токе?</p> <p>4)Какие преимущества имеет механизированная сварка алюминия и его сплавов плавящимся электродом?</p> <p>5)Почему при сварке деформируемых сплавов А1, упрочненных термической обработкой, прочность в зоне термического влияния уменьшается?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>
<p>Лабораторная работа №9 Исследование процесса сварки меди и её сплавов.</p>	<p>1)Какие свойства меди затрудняют сварку и почему?</p> <p>2)Основные технологические приемы сварки меди угольным электродом и назначение флюса.</p> <p>3)Особенности сварки меди металлическим покрытым электродом.</p> <p>4)Автоматическая и полуавтоматическая сварка меди плавящимся электродом и в защитных газах.</p> <p>5)Особенности и способы сварки латуни.</p> <p>6) Способы сварки бронз.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>

<p>Лабораторная работа № 10 Исследование процесса наплавки твердых сплавов.</p>	<p>1) В каких случаях применяют наплавку твердыми сплавами в промышленности и виды материалов для наплавки? 2) Какие вы знаете три системы компоновки электродных</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов</p>
	<p>материалов для получения наплавленного металла с особыми физико-механическими свойствами? 3) Из каких операций складывается технологический процесс наплавки твердых порошкообразных сплавов? 4) Назначение порошковых электродов, порошковой проволоки и область их применения. 5) Способы механизированной наплавки твердых сплавов, преимущества наплавки ленточным электродом.</p>	<p>специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>
<p>Лабораторная работа № 11 Исследование процесса сварки чугуна.</p>	<p>1) Чугун и его разновидности. 2) Основные трудности сварки чугуна. 3) Участки зоны термического влияния при холодной сварке чугуна и их характеристика. 4) Почему для сварки чугуна часто применяют электроды, содержащие Ni и Si? 5) Основные технологические особенности холодной сварки чугуна. 6) Особенности и преимущества сварки чугуна порошковой проволокой. 7) Операции, составляющие процесс горячей сварки чугуна.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.01 Технология сварочных работ (Раздел 1,2,3,4) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 40 с.</p>

Критерии оценивания лабораторных работ

Защита отчетов по лабораторным работам оценивается по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
– выполнение всех пунктов задания	до 30%
степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30%
– получение корректных результатов работы	до 20%

_ качественное оформление работы	до 5%
корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5%

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Критерии оценивания практических работ

Оценка **«отлично»** выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

Перечень вопросов , выносимых на зачёт по МДК.01.01

(3 курс, 5 семестр)

1. Что такое сварочная дуга?
2. История развития сварки.
3. Ионизация и её виды.
4. Эмиссия и её виды.
5. Строение дуги, области дуги.
6. Статическая характеристика дуги.
7. Распределение тепла и температуры в дуге.
8. Сущность явления магнитного дутья и меры борьбы с ним.
9. Мощности дуги.
10. Коэффициент полезного действия дуги.
11. Коэффициенты расплавления, наплавки и потерь.
12. Погонная энергия сварки.
13. Сварочная проволока.
14. Неплавящиеся электроды.
15. Назначение обмазки и её составляющие.
16. Виды покрытий электродов.
17. Флюсы их назначение и изготовление.
18. Расчет расхода сварочных материалов
19. Раскисление металла сварочной ванны.
20. Влияние кислорода, азота, водорода на качество металла шва.
21. Ликвация металла шва.
22. Рафинирование металла шва.
23. Десульфация металла шва.
24. Коррозия металла шва, виды коррозии.
25. Причины образования и методы предупреждения горячих трещин.
26. Причины образования и методы предупреждения холодных трещин.
27. Виды дефектов и причины их образования.
28. Сущность деформаций и напряжений. Причины их образования.
29. Меры борьбы с деформациями и напряжениями.
30. Горючие газы и жидкости для газопламенной обработки.

- 31.Ацетилен и его свойства, способы получения.
- 32.Классификация ацетиленовых генераторов.
- 33.Газовые коммуникации и оборудование рабочих постов.
- 34.Назначение и классификация редукторов. Рабочие характеристики.
- 35.Физико-химические основы кислородной резки.
- 36.Процесс кислородной резки металлов, его сущность и назначение.
- 37.Основные условия резки и требования предъявляемые к разрезаемому металлу.
- 38.Ручные резаки для газокислородной резки. Требования к ним.
- 39.Выбор режимов резки стали малой толщины.
- 40.Основные свойства и характеристики газового пламени. Требования, предъявляемые к сварочному пламени.
- 42.Способы газовой сварки. Особенности сварки швов в различных положениях
- 43.Технология газовой сварки углеродистых и легированных сталей.
44. Технология газовой сварки чугуна.
- 45.Влияние примесей на свариваемость чугуна. Выбор метода сварки чугуна.
- 46.Технология газовой сварки цветных металлов и сплавов.
- 47.Область применения газовой резки. Сущность процесса.
- 48.Технология разделительной газовой резки. Выбор режима резки.
- 49.Технология резки сталей малой и средней толщины.
- 50.Резка стали большой толщины кислородом низкого давления.
- 51.Область применения поверхностной резки металлов. Сущность процесса и особенности технологии резки.
- 52.Сущность процесса, область применения кислородно-флюсовой резки.
- 53.Газопламенная пайка. Сущность процесса пайки.
- 54.Мягкие и твердые припои. Техника пайки твердыми припоями.
- 55.Режимы и технология выполнения процесса пайки черных металлов мягкими припоями.

**Перечень вопросов выносимых на зачет по ПМ 01, МДК 01.01
Технология сварочных работ (5 семестр)**

№	Вопрос	Ответ
1	Назовите вид сварки, если источником тепла является сфокусированный мощный световой луч микрочастиц фотонов.	1.Электрическая дуговая. 2.Электрошлаковая. 3.Электронно-лучевая. 4.Лазерная.
2	При каком способе сварки применяется закрытая дуга?	1.Дуговая сварка. 2.Полуавтоматическая в защитном газе. 3.Автоматическая под флюсом.
3	Если два электрода подсоединены к одному полюсу источника питания, то такой метод называется.....	1.Многоэлектродной сваркой. 2.Двухэлектродной сваркой. 3.Двухдуговой сваркой. 4.Многодуговой сваркой.
4	Какое основное назначение флюса при электрошлаковой сварке?	1.Повышать качество шва. 2.Расплавляясь проводить ток и расплавлять основной и электродный металл. 3.Раскислять, легировать шов.
5	Что такое сварочная дуга?	1.Разряд тока между двумя электродами, находящимися под напряжением. 2.Длительный разряд электрического тока в газовой среде между двумя электродами, находящимися под напряжением.
6	Что такое ионизация?	1.Процесс образования электронов в газе. 2.Процесс образования отрицательных ионов. 3.Процесс образования положительных и отрицательных ионов.

7	Какая длина нормальной дуги?	1. До 2 мм. 2. 2-3 мм. 3. 2-4 мм. 4. 5 мм и более.
8	В чем заключается явление магнитного дутья?	1. Отклонение дуги под действием собственного магнитного поля. 2. Отклонение дуги под действием стороннего магнитного поля. 3. Отклонение дуги под действием результирующего магнитного поля.
9	В чем преимущество мелкокапельного переноса металла через дугу?	1. Повышается качества шва. 2. Улучшается качество шва, внешний его вид и более стабильно горит дуга. 3. Улучшается внешний вид шва и увеличивается скорость плавления электрода.

10	По какому коэффициенту можно судить о производительности при сварке?	1. α_n 2. α_p 3. α_n, α_p
11	Чему равна погонная энергия сварки, если известно, что F_n валика равна 60 мм ² ?	1. 45000 Дж/см; 2. 36000 Дж/см; 3. 39000 Дж/см; 4. 42000 Дж/см.
12	Выбрать марки малоуглеродистой сварочной проволоки.	1. СВ-08А, СВ-08ГА, СВ-08ГС 2. СВ-08, СВ-08ГА, СВ-08А 3. СВ-08А, СВ-08АА, СВ-08Г2С
13	Назовите вольфрамовые электроды.	1. ЭВЛ-20, ОЗЛ-5, ЭА-606/11 2. ЭВИ-30, ЭВЛ-10, ВИ-10-6 3. ЦЛ-11, НИАТ-1, ВИ-10-6 4. ЭВЛ-10, ЭВЧ, ЭВИ-30
14	Какие материалы электродных покрытий восстанавливают часть металла находящегося в расплавленной ванне в виде окисла?	1. Ионизирующие. 2. Шлакообразующие. 3. Газообразующие. 4. Раскисляющие.
15	Какие бывают флюсы по способу изготовления?	1. Стекловидные, пемзовидные. 2. Плавленые, неплавленые, керамические. 3. Путем измельчения минералов, керамические.

16	Как влияет кислород на металл шва?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Увеличивает коррозионную стойкость, жаростойкость, жаропрочность. 2. Увеличивает хрупкость, уменьшает пластичность. 3. Увеличивает твердость, снижая предел текучести, предел прочности, ковкость, коррозионная стойкость. 4. Способствует образованию пор, микротрещин.
17	Определить назначение шлакообразующих элементов, входящих в состав электродного покрытия.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Создают защитную оболочку для капель жидкого металла от воздуха . 2. Улучшают свойства наплавленного металла. 3. Предохраняют жидкий металл от кислорода и азота воздуха, замедляют остывание шва.
18	Определить, какие требования электродного покрытия обеспечивают: ферромарганец, ферросилиций?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Шлакообразующие. 2. Газообразующие. 3. Раскисляющие. 4. Стабилизирующие
19	Что такое десульфация?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Удаление фосфора из шва.

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Удаление серы из шва. 3. Удаление серы и фосфора из шва. 4. Удаление вредных O_2, N_2 из шва..
20	Как влияет на свариваемость водород?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышает прочность и твердость, но уменьшает пластичность. 2. Способствует образованию горячих трещин. 3. Вызывает появление пористости, мелких трещин. 4. Увеличивает рост зерен, снижает пластичность.
21	Какой элемент повышает стойкость металла против образования горящих трещин?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Марганец. 2. Никель 3. Углерод. 4. Хром.

22	Какие электроды необходимо применять для увеличения коррозионной стойкости швов?	ЭА-395/9; ИТС-4С; ЭА-400/10У; 4.Э-138/50Н.
23	Какие элементы способствуют уменьшению склонности аустенитной стали к ММК?	Титан, ниобий. Титан, никель. Хром, никель. 4.Хром, ниобий.
24	Какие напряжения возникают в следствии неравномерного распределения температуры при сварке?	1.Тепловые. 2.Структурные. 3.Структурные и тепловые.
25	Какие флюсы применяются для газовой сварки алюминия? .	1. Прокаленная бура 100%. 2.Прокаленная бура 50%, борная кислота 35%, кислый фосфорнокислый натрий 15%. 3.Смесь хлористых соединений, щелочных и щелочно-земельных элементов и небольшое количество фтористых соединений.
26	Припой ПСр 70.	Мягкий припой. Твердый припой. 3.Среднеплавкий.
27	Для резки металла толщиной до 300мм применяется:	Нормальное пламя. Окислительное пламя. 3.Науглероживающее пламя.
28	Как влияет сера на свариваемость чугуна?	Сера образует сернистое железо, препятствует выделению графита и способствует отбеливанию. 2.На свариваемость не влияет.
29	Почему не допускается избыток	1. Кислород образует нерастворимый

	О ₂ и горючего газа в сварочном пламени при сварке Al?	шлак, а избыток горючего газа к пористости шва. Кислород образует оксидную пленку, а горючий газ к трещинам. 3.Свободный кислород окисляет алюминий, а избыток горючего газа приводит к сильной пористости шва.
30	Припой ЛОК 62-06-04.	Мягкий припой. Твердый припой.

		3.Среднеплавкий.
31	Для получения резов без грата необходима чистота кислорода не менее:	1. 99,8%; 2. 99,5%; 3. 99,3%.
32	Мощность и вид пламени при горячей сварке чугуна:	1. (70-75)S дм ³ /ч; пламя нормальное; 2. (75-100) S дм ³ /ч; пламя нормальное; 3. (75-100) S дм ³ /ч; пламя с небольшим избытком ацетилен.
33	От чего зависит прочность, качество паянного соединения?	От площади промежуточного слоя. От температуры припоя. От зазора между деталями, от площади промежуточного слоя.
34	Какие элементы ухудшают свариваемость стали с их увеличением в стали?	Углерод, хром. Никель, марганец. Углерод, сера.
35	Какая минимальная толщина каждого листа при пакетной разке?	1,0мм. 2,0мм. 3,0мм.
36	Для каких металлов применяются кислородно-флюсовая резка?	Для высоколегированных хромистых и хромоникелевых сталей. Для чугуна и цветных металлов и сплавов. Для легированных хромистых и хромоникелевых сталей, чугуна и цветных металлов и сплавов.
37	Теоретический расход воды для разложения 1 кг. карбида кальция.	0,5л; 1-2л; 4-12л.
38	Как влияет мощность пламени на геометрические размеры шва?	Увеличивает высоту шва с увеличением мощности. С увеличением мощности увеличивается размеры шва. С увеличением мощности увеличивается глубина провара.
39	От чего зависит глубина канавки при поверхностной резке?	От угла наклона мундштука. От давления режущего кислорода и уменьшения скорости реза.

		От давления режущей струй кислорода, от угла наклона мундштука, от скорости перемещения резака.
40	Какие примеси отрицательно влияют на свариваемость меди?	Bi, Pb, Mn, Si. Mn, H, S, P. S, O ₂ , Bi, Pb.
41	Чему равна допустимая величина отставания реза?	20% от толщины металла. 10-15% от толщины металла. 8-10% от толщины металла.
42	Смертельно опасная сила тока	0,1А; 0,7А; 1,0А.
43	Крепление редуктора к ацетиленовому баллону.	1. Хомутом и упорным винтом. Накидной гайкой с правой резьбой. Накидной гайкой с левой резьбой.
44	Что является причиной образования пористости шва?	1. наличие O ₂ в шве. 2. наличие серы в шве. 3. наличие водорода в шве.
45	Источник питания сварочной дуги переменного тока.	Трансформатор Выпрямитель, преобразователь, Осциллятор.
46	Назначение ацетиленового генератора	1. Для хранения ацетилена 2. Для хранения карбида кальция; 3. Для получения ацетилена.
47	Из какого металла изготовлен вентиль кислородного баллона?	Сталь; Латунь; Алюминий.
48	Из какого металла изготовлен вентиль ацетиленового баллона?	Сталь; Латунь; Алюминий.
49	Как отгореть замерзший вентиль кислородного баллона?	Пламенем горелки; Потоком горячего воздуха, Ветошью, смоченной в горячей воде.
50	Какую вольтамперную характеристику должен иметь источник питания для РДС?	возрастающую. любую. падающую.

Критерий оценки знаний

Оценка «5» (отлично) ставится при 50 – 48 правильных ответах из 50 вопросов варианта.

Оценка «4» (хорошо) ставится при 47–42 правильных ответах из 50 вопросов варианта.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится при 41 –37 правильных ответах из 50 вопросов варианта.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится при менее 37 правильных ответах из 50 вопросов варианта.

Ключ к тестам

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	4	3	2	2	2	3	3	3	2	3
Вопрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	3	2	4	4	2	3	3	3	2	3
Вопрос	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	1	4	1	1	3	3	1	1	3	3
Вопрос	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ответ	2	3	3	3	1	3	1	2	3	3
Вопрос	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ответ	2	1	1	3	1	3	2	1	3	3

Перечень вопросов выносимых на экзамен по ПМ 01, МДК 01.01 Технология сварочных работ (6 семестр)

1. Определение получения качественного соединения, история развития.
2. Основные преимущества сварки. Область применения, классификация способов.
3. Характеристика ручной дуговой сварки плавящимися и неплавящимися электродами, полуавтоматической и автоматической.
4. Характеристика электрошлаковой сварки.
5. Электронно-лучевая сварка плазменной струей.
6. Сварка с помощью лазера в контролируемой атмосфере.
7. Эмиссия и ее виды. Степень ионизации, рекомбинация и эффективный потенциал ионизации.
8. Сварочная дуга, физические основы дугового разряда. Потенциалы возбуждения и ионизации.
9. Зажигание дуги. Процессы происходящие в момент зажигания.
10. Процессы в катодной и анодной области и в столбе дуги. Температура катода, анода, столба дуги.
11. Статическая характеристика и ее влияние на условия горения дуги.

12. Перенос металла в дуге. Силы способствующие переходу капли в шов.
13. Меры борьбы с магнитным дутьем.
14. Сущность магнитного дутья.
15. Коэффициенты расплавления, наплавки, потерь.
16. Понятие об энергии сверки.
17. Сварочная и наплавочная проволока, назначение и требования к ней.
18. Порошковые электроды и порошковые ленты.
19. Неплавящиеся угольные, графитовые, вольфрамовые электроды.
20. Классификация электродов по назначению и ГОСТы на них.
21. Классификация электродов по типу покрытий. Составляющие обмазки.
22. Защитные газы (аргон, гелий, углекислый газ).
23. Технология изготовления электродов.
24. Определение расхода электродов и электродной проволоки.
25. Флюсы для дуговой и электрошлаковой сварки.
26. Особенности металлургии сварки. Диссоциация газов и материалов покрытий и флюсов в дуге.
27. Влияние водорода на процесс сварки.
28. Влияние азота на процесс сварки.
29. Влияние кислорода на процесс сварки.
30. Осаждающее и диффузионное раскисление.
31. Рафинирование металла шва.
32. Металлургические процессы при сварке электродами с разным видом покрытий (например электрода УОНИ 13/45 А).
33. Металлургические процессы при сварке под флюсом.
34. Кристаллизация металла шва.
35. Металлургические процессы при сварке в среде защитных газов.
36. Горячие трещины, причины их возникновения.
37. Холодные трещины, причины их возникновения.
38. Старение сварочных швов. Коррозия сварных соединений.
39. Напряжения и деформации: сущность, причины, классификация.
40. Деформации и напряжения в случае жестко заделанного стержня.
41. Организационные меры борьбы с деформациями и напряжениями.
42. Меры устранения остаточных деформаций.
43. Технологические меры борьбы с деформациями и напряжениями.
44. Стыковые соединения и их классификация.
45. Угловые, тавровые и нахлесточные соединения.
46. Конструктивные элементы подготовки кромок перед сваркой и размеры сварного шва.
47. Зажигание дуги и ее перемещения.
48. Ручная сварка швов в различных положениях пространства.
49. Технология ручной сварки стыковых швов различной длины и толщины.

50. Технология ручной сварки угловых швов.
51. Расчет режимов ручной дуговой сварки стыковых швов.
52. Расчёт режимов ручной дуговой сварки угловых швов.
53. Основные способы повышения производительности труда при ручной дуговой сварке.
54. Особенности автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса. Коэффициент провара и формы валика.
55. Односторонняя автоматическая сварка под флюсом стыковых швов.
56. Двухсторонняя автоматическая сварка
57. Автоматическая сварка под флюсом угловых швов.
58. Расчет режимов автоматической сварки стыковых швов.
59. Расчет режимов автоматической сварки угловых швов.
60. Сущность сварки в защитных газах и классификация методов. Схема поста для сварки в CO_2 .
61. Технологические особенности сварки в среде CO_2 .
62. Особенности сварки в CO_2 нижних швов и швов в различных положениях пространства.
63. Конструктивные элементы подготовки кромок при сварке в CO_2 . Сборка под сварку.
64. Расчет режимов при сварке в CO_2 . Сварные материалы.
65. Легированные стали, особенности, классификации. Понятие о свариваемости.
66. Высоколегированные стали: особенности применение, классификация.
67. Горячие трещины при связке высоколегированных сталей, борьба с ними.
68. Технология ручной дуговой сварки высоколегированных сталей.
69. Наплавка порошкообразными материалами.
70. Сварка разнородных и двухслойных сталей.
71. Наплавка твердыми сплавами.
72. Горячая сварка чугуна.
73. Холодная сварка чугуна стальными электродами.
74. Холодная сварка чугуна цветными и комбинированными электродами.
75. Затруднения возникающие при сварке алюминия.
76. Аргонодуговая сварка алюминия.
77. Особенности сварки титана: технология, подготовка кромок, сварочные материалы.
78. Технология сварки меди и ее сплавов.

**Промежуточный контроль освоения профессионального модуля ПМ.01
МДК 01.01 «Технология сварочных работ» осуществляется в форме экзамена
(6 семестр) (тестирование)**

№	Вопрос	Ответ
1	Назовите вид сварки, если источником тепла является сфокусированный мощный световой луч микрочастиц фотонов.	1.Электрическая дуговая. 2.Электрошлаковая. 3.Электронно-лучевая. 4.Лазерная.
2	При каком способе сварки применяется закрытая дуга?	1.Дуговая сварка. 2.Полуавтоматическая в защитном газе. 3.Автоматическая под флюсом.
3	Если два электрода подсоединены к одному полюсу источника питания, то такой метод называется.....	1.Многоэлектродной сваркой. 2.Двухэлектродной сваркой. 3.Двухдуговой сваркой. 4.Многодуговой сваркой.
4	Какое основное назначение флюса при электрошлаковой сварке?	1.Повышать качество шва. 2.Расплавляясь проводить ток и расплавлять основной и электродный металл. 3.Раскислять, легируют шов.

5	Что такое сварочная дуга?	1.Разряд тока между двумя электродами, находящимися под напряжением. 2.Длительный разряд электрического тока в газовой среде между двумя электродами, находящимися под напряжением.
6	Что такое ионизация?	1.Процесс образования электронов в газе. 2.Процесс образования отрицательных ионов. 3.Процесс образования положительных и отрицательных ионов.
7	Какая длина нормальной дуги?	1.До 2 мм. 2.2-3 мм. 3.2-4 мм. 4.5 мм и более.
8	В чем заключается явление магнитного дутья?	1.Отклонение дуги под действием собственного магнитного поля. 2.Отклонение дуги под действием стороннего магнитного поля. 3.Отклонение дуги под действием результирующего магнитного поля.
9	В чем преимущество мелкокапельного переноса металла через дугу?	1.Повышается качества шва. 2.Улучшается качество шва, внешний его вид и более стабильно горит дуга. 3.Улучшается внешний вид шва и увеличивается скорость плавления электрода.

10	По какому коэффициенту можно судить о производительности при сварке?	н; р; н, р; 4.
11	Чему равна погонная энергия сварки, если известно, что F_n валика равна 60 мм^2 ?	1.45000 Дж/см; 2.36000 Дж/см; 3.39000 Дж/см; 4.42000 Дж/см.
12	Выбрать марки малоуглеродистой сварочной проволоки.	1.СВ-08А, СВ-08ГА, СВ-08ГС 2.СВ-08, СВ-08ГА, СВ-08А 3.СВ-08А, СВ-08АА, СВ-08Г2С
13	Назовите вольфрамовые электроды.	1.ЭВЛ-20, ОЗЛ-5, ЭА-606/11 2.ЭВИ-30, ЭВЛ-10, ВИ-10-6 3.ЦЛ-11, НИАТ-1, ВИ-10-6 4.ЭВЛ-10, ЭВЧ, ЭВИ-30
14	Какие материалы электродных покрытий восстанавливают часть металла находящегося в расплавленной ванне в виде окисла?	1.Ионизирующие. 2.Шлакообразующие. 3.Газообразующие. 4.Раскисляющие.
15	Какие бывают флюсы по способу изготовления?	1.Стекловидные, пемзовидные. 2.Плавленные, неплавленные, керамические. 3.Путем измельчения минералов, керамические.

16	Как влияет кислород на металл шва?	1.Увеличивает коррозионную стойкость, жаростойкость, жаропрочность. 2.Увеличивает хрупкость, уменьшает пластичность. 3.Увеличивает твердость, снижая предел текучести, предел прочности, ковкость, коррозионная стойкость.
17	Определить назначение шлакообразующих элементов, входящих в состав электродного покрытия.	1.Создают защитную оболочку для капель жидкого металла от воздуха ($O_2; N_2$). 2.Улучшают свойства наплавленного металла. 3.Предохраняют жидкий металл от кислорода и азота воздуха, замедляют остывание шва.
18	Определить, какие требования электродного покрытия обеспечивают: ферромарганец, ферросилиций?	1.Шлакообразующие. 2.Газообразующие. 3.Раскисляющие. 4.Стабилизирующие.
19	Что такое десульфация?	1.Удаление фосфора из шва. 2.Удаление серы из шва. 3.Удаление серы и фосфора из шва. 4.Удаление вредных O_2, N_2 из шва.

20	Как влияет на свариваемость водород?	1.Повышает прочность и твердость, но уменьшает пластичность. 2.Способствует образованию горячих трещин. 3.Вызывает появление пористости, мелких трещин. 4.Увеличивает рост зерен, снижает пластичность.
21	Какой элемент повышает стойкость металла против образования горячих трещин?	1.Марганец. 2.Никель 3.Углерод. 4.Хром.
22	Какие электроды необходимо применять для увеличения коррозионной стойкости швов?	1.ЭА-395/9; 2.ИТС-4С; 3.ЭА-400/10У; 4.Э-138/50Н.
23	Какие элементы способствуют уменьшению склонности аустенитной стали к ММК?	1.Титан, ниобий. 2.Титан, никель. 3.Хром, никель. 4.Хром, ниобий.
24	Какие напряжения возникают в следствии неравномерного распределения температуры при сварке?	Тепловые. Структурные. Структурные и тепловые.

25	Указать обратноступенчатый способ сварки.	
----	---	--

26	<p>Определить очередность сварки при вварке заделок на горизонтальной плоскости при диаметре заделки 200мм.</p>	<p>А, Б, В</p> <p>А, В, Б</p> <p>В, А, Б</p>
27	Указать способ полного снятия напряжений.	1.Прокровка сварных швов. 2. Подогрев изделия при сварке. 3.Термообработка сварных швов.

28	<p>Определить очередность автоматической сварки полотнища, $S=10\text{мм}$. Габаритные размеры листа, мм: 10000×12000.</p>	
29	<p>С какой целью выполняют скос кромок?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для провара металла по всей толщине. 2. Для облегчения провара корня шва. 3. Для предотвращения протекания металла при сварке.
30	<p>Что определяет механические свойства?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Группа свойств, характеризующих способность конструкционных материалов выдерживать различные нагрузки. 2. Изменение формы и размеров деталей под действием нагрузок. 3. Способность конструкционных материалов изменять свою форму и размеры под действием нагрузки и сохранять остаточную деформацию после снятия нагрузки.
31	<p>Определить сечение первого прохода при многопроходной сварке.</p>	$F_{1\text{ пр}} = (7) d_{\text{эл}}$ $F_{1\text{ пр}} = (6) d_{\text{эл}}$ $F_{1\text{ пр}} = (8) d_{\text{эл}}$

32	<p>Указать формулу определения величины сварочного тока при ручной дуговой сварке.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $I_{\text{св}} = (80 \text{ } 100) d_{\text{эл}}$; 2. $I_{\text{св}} = k d_{\text{эл}}$; 3. $I_{\text{св}} = U / R$;
33	<p>Какое движение электрода служит для поддержания определенной длины дуги?</p>	<p>Поступательное по оси электрода. Поступательное вдоль шва. Колебательное поперек шва.</p>
34	<p>Какие особенности ручной дуговой сварки вертикальных швов?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сварку выполнять снизу вверх. 2. Уменьшить ток на $15 d_{\text{эл}}$ не более $4 - 5\text{мм}$. 3. Уменьшить ток на $5 d_{\text{эл}}$ не более 3мм.
35	<p>Что позволяет увеличить ток при автоматической сварке под флюсом?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Малый вылет проволоки, большая скорость подачи электродной проволоки. 2. Голая проволока, малый вылет. 3. Малый вылет проволоки, хорошая защита сварки, большая скорость плавления проволоки.
36	<p>Чему равен коэффициент формы шва в хорошо сформированных стыковых швах?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\Phi_{\text{в}} = e/q = 5 \text{ } 12$; $\Phi_{\text{в}} = e/h = 1.3 \text{ } 2$; $\Phi_{\text{в}} = e/q = 7 \text{ } 10$;
37	<p>Основные параметры режима автоматической сварки под флюсом.</p>	$I_{\text{св}}, U_{\text{д}}, h, e$; $I_{\text{св}}, d_{\text{пр}}, g, V_{\text{св}}$; $I_{\text{св}}, V_{\text{св}}, d_{\text{пр}}, U_{\text{д}}$;

38	Как изменяются размеры шва при увеличении $d_{пр}$ при неизменной величине тока при АФ?	1.Ширина шва увеличивается, глубина провара и выпуклость не изменяются. 2.Ширина шва увеличивается, глубина провара и выпуклость уменьшаются. 3. Все размеры шва увеличиваются.
39	Когда применяется сварка на остающейся стальной подкладке?	1.Для обеспечения полного провара стыкового соединения. 2.Когда нет возможности выполнить шов с обратной стороны соединения. 3.Необходимо предотвратить вытекание жидкого металла и шлака.
40	Как выполнить тавровый шов небольших узлов?	1.Наклонным электродом, расположенным по биссектрисе угла. 2.Наклонным электродом, смещенным от вертикальной стенки. 3.В «лодочку».
41	Какой катет можно выполнить за один проход автоматом под флюсом?	1.10мм; 2. 8мм; 3. 6мм.
42	Какой род тока применяется при сварке в CO_2 ?	Постоянный, обратной полярности. Постоянный, прямой полярности. 3.Переменный.
43	Указать марки проволок, применяемых при сварке в CO_2 .	1.Св-08, Св-08ГА, Св-08ГС; 2.Св-08ГС, Св-08ГСНТ, Св-08Г2С; 3. Св-08ГА, Св-08ГС, Св-10ГА.
44	Что является критерием механической прочности теплоустойчивой стали в нагретом состоянии?	1.Предел текучести, предел прочности. 2.Теплоустойчивость, жаропрочность. 3.Ползучесть, длительная прочность.

45	Указать легирующие элементы, повышающие теплоустойчивость стали.	1. Мо, W, V. 2. Cr, Ni, Ti. 3. Мо, W, Nb.
46	Какой технологический прием применяется при сварке теплоустойчивых легированных сталей для регулирования скорости охлаждения?	1.Применение легированных сварочных проволок. 2.Выполнение сварки с перерывами для охлаждения. 3.Сварка с общим предварительным и или только с сопутствующим подогревом.
47	Что входит в состав порошкообразующие наплавочные материалы?	1.Механическая смесь вольфрама, ванадия, железа. 2. Механическая смесь зерен металлов, ферросплавов и металлических соединений с углеродом. 3. Механическая смесь никеля, хрома, кобальта, железа.

48	С какой целью наплавляют изделие стеллитами?	1. Для повышения коррозионной стойкости. 2. Для повышения износостойкости. 3. Для работы изделия в агрессивной среде при температуре до 600 ⁰ С.
49	Почему содержание серы в чугуне строго ограничено?	1. Активный карбидообразователь. 2. Активный графитообразователь. 3. Придает жидкотекучесть.
50	Назначение шпилек при сварке чугуна.	1. Связать металл шва с чугуном и передать усилие от шва в массу основного металла. 2. Увеличить прочность шва. 3. Повысить качества шва.
51	Сущность горячей сварки чугуна.	1. Сварка с предварительным подогревом до 400-600 ⁰ С с последующим медленным охлаждением. 2. Сварка с предварительным и сопутствующим подогревом до 200-400 ⁰ С и медленным охлаждением. 3. Сварка с предварительным и сопутствующим подогревом до 600-700 ⁰ С с последующим медленным охлаждением.
52	Какое вредное воздействие оказывает оксидная пленка в сварном шве?	1. Способствует образованию пор. 2. Препятствует сплавлению частиц металла и загрязняет сварной шов. 3. Затрудняет процесс сварки и образует поры.
53	Что является непременным условием получения качественного соединения при сварке титана?	1. Зачистка кромок и защита сварочной ванны от кислорода. 2. Зачистка кромок и защита свариваемых кромок от воздуха с помощью флюса. 3. Защита сварочной ванны и двухсторонняя защита участков сварного соединения, нагретых до температура более 500 ⁰ С от воздуха.
54	Какой элемент способствует образованию кристаллизационных трещин при сварке меди?	Водород. Свинец. Сера.

55	Определить вес наплавленного металла при сварке двух пластин электродами ИТС – 4с. Площадь сечения шва 40мм ² , длина шва 10м.	1. 3,7кг; 2. 3,1кг; 3. 5,3кг.
56	Какое максимальное содержание углерода в чугуне?	1. 4,3%; 2. 5%; 3. 6,67%; 4. 7,0%.
57	Какие стали относятся к легированным конструкционным?	легирующих элементов от 2,5 – 10%; легирующих элементов от 5,0 – 10%; легирующих элементов от 2,5 – 5,0%;

58	При сварке АФп сборки деталей выполняют:	на прихватках; на стяжках; на гребенках.
59	Какой рекомендуют наибольший диаметр проволоки для швов отличных от нижнего при сварке в CO ₂ ?	1. 2,0мм; 2. 1,4мм; 3. 1,0мм.
60	Как влияет азот на прочностные характеристики металла шва?	1. падает ударная вязкость, пластичность, но повышается твердость. 2. возникают поры, повышается пластичность; 3. повышается ударная вязкость, возникают поры.
61	Какой коррозии подвергаются коррозионно-стойкие стали?	1. химическая; 2. электрохимическая; 3. МКК.
62	Какая величина тока рекомендуется при сварке чугуна стальными электродами?	60 – 70 А; 100 -120А; 80 – 100А.
63	Как увеличить коррозионную стойкость хромоникелевых аустенитных сталей ?	путем введения в сталь титана или ниобия. путем введения в сталь титана или марганца. путем введения в сталь кремния и марганца.
64	На сколько надо увеличить ток при сварке на остающейся подкладке?	на 5 -10 %; на 20 – 30%; на 10 – 15%;
65	Как заварить неповоротный стык трубы?	 <p style="text-align: center;">Рисунок 1</p> <p style="text-align: center;">Рисунок 2</p>
66	Что такое деформация?	1. Группа свойств, характеризующих способность конструкционных материалов выдерживать различные нагрузки. 2. Изменение формы и размеров деталей под действием нагрузок. . 3. Способность конструкционных материалов изменять свою форму и размеры под действием нагрузки и сохранять остаточную деформацию после снятия нагрузки .

67	Что представляют собой электроды из монель-металла для сварки чугуна?	сплав никеля (65-70%) и меди (25-30%) сплав никеля (65-70%) и алюминия (25-30%) сплав никеля (65-70%) и стали (25-30%)
68	Чему равна величина сварочного тока при сварке стыковых и угловых швов $d_{эл} = 5$ мм. Плотность тока 12 А/мм ² .	$I_{св} = 270A$; $I_{св} = 225A$; $I_{св} = 215A$;
69	За счет чего повышается качество шва при автоматической сварке под флюсом?	1. Флюс формирует сварной шов и защита от окружающей среды; 2. Полнее протекают металлургические процессы и защита от окружающей среды; 3. Меньше потери на угар и разбрызгивание и защита от окружающей среды;
70	Чем вызывается необходимость применения подформовки швов при сварке чугуна?	1. высокая жидкотекучесть; 2. высокая хрупкость; 3. сильное газообразование.
71	Какие углеродистые стали обыкновенного качества поставляются по химическому составу и с гарантированными механическими свойствами?	стали группы А; стали группы Б; 3. стали группы В;
72	Что может быть причиной образования горячих трещин при выполнении 1-го прохода многопроходной сварки (Хобразная разделка)?	сера, фосфор; сера, углерод; углерод, фосфор;
73	Способы заполнения разделки кромок при сварке толстолистового металла.	1. Обратноступенчатый, от середины к краям, 2. Каскадный; Обратноступенчатый, блочный, горкой; Каскадный, горкой, блочный.
74	Какие сварочные деформации называют остаточными?	1. Деформации, появляющиеся во время сварки. 2. Деформации, появляющиеся по окончанию сварки. 3. Деформации, образующиеся под действием эксплуатационных нагрузок.
75	В каком состоянии находится металл сварного шва после сварки и полного остывания?	Металл сварного шва не деформирован. Металл сварного шва растянут. Металл сварного шва сжат.

76	При каком способе сварки наблюдается мелкокапельный перенос металла?	Ручная дуговая сварка. Полуавтоматическая сварка в CO ₂ . Автоматическая сварка под флюсом.
----	--	--

77	Какое правило необходимо применять при сварке плосколистовых конструкций?	1. Применять обратноступенчатый способ сварки. 2. Выполняемый сварной шов должен соединять минимальное количество деталей. 3. Сварку выполнять от середины к краям шва.
78	В каких сталях возникают структурные напряжения?	Малоуглеродистых и среднелегированных. Малоуглеродистых и низколегированных. Среднелегированных и высоколегированных.
79	К чему приводит ускоренное охлаждение чугуна?	1. К отбеливанию чугуна. К графитизации чугуна. К отбеливанию и графитизации чугуна.
80	Как изменяются размеры деталей при сварке?	Размеры деталей увеличиваются. Размеры деталей уменьшаются. Размеры деталей не меняются.
81	Какой способ сборки и сварки применяется в серийном производстве однотипных деталей для предупреждения деформаций?	Обратных деформаций. Жесткого закрепления. Искусственного охлаждения.
82	Какие углеродистые стали обыкновенного качества поставляются металлургическими заводами с гарантированными механическими свойствами?	стали группы А; стали группы Б; стали группы В;
83	Какая сила противодействует переносу капли в шов при потолочной и частично при вертикальной сварке?	Электромагнитные силы; Силы внутреннего давления газов; Сила тяжести капли.
84	Назовите вид сварки, если источником тепла является направленный поток электронов, испускаемых раскаленным катодом.	1. Электрическая дуговая. 2. Электрошлаковая. 3. Электронно-лучевая. 4. Лазерная.
85	Какой способ применяется при выполнении сварки двутавровой балки для уменьшения деформаций?	Сварка минимального числа деталей. Применять уравнивающие деформации. 3. Способ обратных деформаций.
86	По степени раскисления сталь бывает:	Раскисленная, полураскисленная. Кипящая, спокойная, полуспокойная. 3. Нераскисленная, спокойная. 4. Раскисленная, полураскисленная, нераскисленная.
87	Вредные примеси в стали:	1. Фосфор и марганец; 2. Кремний и сера; 3. Сера и фосфор.

88	Что называется кристаллизацией?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расположение атомов в различных плоскостях кристаллической решётки с различной плотностью; 2. несовершенства на границах зёрен и блоков металлов; 3. Переход металла из жидкого в твёрдое состояние.
89	Какие газы применяются для сварки меди?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аргон, гелий, углекислый газ; 2. CO₂, азот, аргон; 3. Азот, аргон, гелий.
90	Что такое пластичность?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Группа свойств, характеризующих способность конструкционных материалов выдерживать различные нагрузки. 2. Изменение формы и размеров деталей под действием нагрузок. 3. Способность конструкционных материалов изменять свою форму и размеры под действием нагрузки и сохранять остаточную деформацию после снятия нагрузки
91	Какую полярность дуги называю прямой:	<ol style="list-style-type: none"> 1. На электроде плюс, на изделии минус; 2. На электроде минус, на изделии плюс; 3. Переменное изменение полярности на электроде и изделии.
92	Что понимают под вольтамперной характеристикой:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость напряжения на сварочной дуге от величины тока; 2. Изменение напряжения на дуге с течением времени; 3. Изменение величины сварочного тока с течением времени.
93	Какие параметры следует контролировать при проверке состояния сварочных флюсов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цвет, однородность и гранулометрический состав. 2. Насыпной вес. 3. Цвет и однородность
94	Какова роль стабилизирующих элементов в электродном покрытии?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для придания металлу шва повышенных прочности, износостойкости и других специальных свойств. 2. Обеспечить легкое зажигание и устойчивое горение дуги. 3. Защитить капли электродного металла и сварочную ванну от атмосферного воздуха.
95	Какова роль шлакообразующих элементов в электродном покрытии?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для придания металлу шва повышенных прочности, износостойкости и других специальных свойств 2. Обеспечить устойчивое горение дуги. 3. Защитить капли электродного металла и сварочную ванну от атмосферного воздуха.

96	Определить марки высоколегированной проволоки.	1.Св-06Х19Н9Т; 08Х18Н9Т. 2.Св-18ХГС, Св-10Г2, Св-08Г2С. 3.Св-08, Св-08ГС, Св-08А.
97	Старение металла –	1.Процесс изменения механических свойств металла со временем. 2.Процесс изменения химических свойств металла со временем. 3.Процесс изменения физических свойств со временем.
98	Какой показатель прочности является основным?	предел текучести; истинное сопротивление разрыву; предел прочности;
99	Сварные швы по внешнему виду делятся.....	1.Внутренние, внешние, прорезные. 2.Нормальные, выпуклые, вогнутые. 3.Сплошные, прерывистые, точечные.
100	Как выполняют подварной шов при АФш?	1. $d_{эл} = 4\text{мм}$, без поперечных колебаний; 2. $d_{эл} = 3\text{мм}$, с поперечными колебаниями; 3. $d_{эл} = 3\text{мм}$, без поперечных колебаний.

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	4	3	2	2	2	3	3	3	2	3	2	2	4	4	2	3	3	3	2	3
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
№ ответа	1	4	1	1			3		2	1	2	2	1	2	2	3	3	2	2	3
№ вопроса	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ ответа	1	1	2	3	1	3	2	3	3	1	3	2	3	1	2	3	1	3	2	1
№ вопроса	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
№ ответа	3	1	1	2	1	2	1	2	2	1	3	2	4	2	3	2	2	3	1	1
№ вопроса	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
№ ответа	1	1	3	3	2	2	3	3	3	3	2	1	1	2	3	1	1	3	2	3

Критерий оценок:

«5» - 100 - 98 правильных ответов из 100.

«4» - 97 - 80 правильных ответов из 100. «3» - 79- 75 правильных ответов из 100.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ РЕФЕРАТОВ по ПМ 01; МДК 01.01;

- 1 От космических высот до морских глубин.
- 2 Взгляд в завтрашний день.
- 3 Сварка электронным лучом в вакууме.
- 4 Микроплазменная сварка.
- 5 Эффективность применения защитных газовых смесей при дуговой сварке.
- 6 Лучевые способы сварки.
- 7 Плазменная сварка 8 Сварка разнородных металлов.

Темы РЕФЕРАТОВ изменяются.

Критерии оценки реферата

Реферат это одна из форм устной аттестации. Реферат – это самостоятельная исследовательская работа, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы. Содержание реферата должно быть логичным.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС)

ФОС представляет собой комплекс методических и контрольных измерительных материалов, оценочных средств, предназначенных для определения качества результатов обучения по разделам 5, 6, 7 в составе профессионального модуля ПМ 01, уровня сформированности компетенций обучающихся в ходе освоения основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.06. Сварочное производство. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС СПО;
- оценка достижений студентов в процессе изучения профессионального модуля с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс инновационных методов обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе общих и профессиональных компетенции, предусмотренных ФГОС. В качестве методов оценивания применяются: Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний студентов, необходимых для успешного освоения материала. Входной контроль проводится в форме устного или письменного опроса.

Контрольные мероприятия включают текущий и итоговый контроль знаний студентов в форме устного или письменного опроса.

Текущий контроль знаний в устной форме осуществляется в виде устного опроса студентов по предложенным преподавателем вопросам изученной темы или разделу в начале или конце лекции (5-10 минут); при защите лабораторных работ; при проверке домашних заданий; выполнения самостоятельной работы. Письменные работы проводятся в виде тестирования или опроса по пройденной теме или разделу в начале или конце лекции (5÷40 минут).

Контроль выполнения студентами самостоятельной работы проводится преподавателем в неурочное время по пятибалльной шкале. Результаты выполнения студентами самостоятельных работ учитываются при выставлении итоговой оценки.

Предусмотрен индивидуально - тематический контроль знаний студентов который можно проводить согласно расписанию консультаций.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам профессионального модуля

Раздел	Текущая аттестация			
	Задания для входного контроля знаний	Опрос по текущей теме и/или разделу (устный и письменный)	Защита отчетов по лабораторным работам	Задания для самоподготовки студентов
Раздел 5 Технология газопламенной обработки металлов				
Тема 5.1. Значение газопламенной обработки металлов	+	+	+	+
Тема 5.2. Технология газовой сварки и термической.	+	+	+	+
Тема 5.3. Технология кислородной резки	+	+	+	+
Тема 5.4. Плазменная резка металлов	+	+		+
Тема 5.5. Газовая пайка, наплавка и процессы газопламенной обработки поверхностей	+	+		+
Раздел 6 Источники питания сварочной дуги				
Тема 6.1. Источники питания переменного тока для дуговой сварки	+	+	+	+
Тема 6.2. Источники питания постоянного тока для дуговой сварки	+	+	+	+
Раздел 7 Сварочные полуавтоматы и автоматы для электродугуговой сварки				
Тема 7.1. Оборудование для дуговой автоматической сварки	+	+	+	+
Тема 7.2. Оборудование полуавтоматической дуговой сварки	+	+	+	+

2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля.

Критерии оценивания знаний при проведении устных опросов

Оценка «5» оценивается ответ, если студент свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно ответит на основные и дополнительные вопросы. **Оценка «4»** выставляется, если студент достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил

на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе.

Оценка «3» выставляется, если студент недостаточно уверенно, с существенными ошибками в теоретической подготовке и слабо освоенными умениями ответил на основные и дополнительные вопросы.

Оценка «2» выставляется, если студент только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации.

При оценивании устных ответов обучающихся целесообразно проведение поэлементного анализа ответа на основе программных требований к основным знаниям и умениям обучающихся, а также структурных элементов некоторых видов знаний и умений, усвоение которых целесообразно считать обязательными результатами обучения. **Критерии оценивания знаний при проведении письменных проверочных работ** **Оценка «5»** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов. **Оценка «4»** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка «3» ставится, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Критерии оценивания знаний при защите лабораторных работ

Оценка «5» ставится при выполнении студентом всех пунктов задания, высокая степень соответствия выполненного задания поставленным целям, получение корректных результатов работы, высокое качественное оформление работы, правильные корректные ответы на вопросы по выполненным расчетам, работы оборудования и устройств, грамотно сформулированы выводы по работе.

Оценка «4» ставится при выполнении студентом всех пунктов задания, поставленные цели достигнуты, получение корректных результатов работы, качественное оформление работы среднее, не полные ответы на вопросы или отсутствие ответа на один вопрос по выполненным расчетам, работы оборудования и устройств, правильно сформулированы выводы по работе

Оценка «3» ставится если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильный результат и вывод. Качественное оформление работы низкое, ответы на вопросы по выполненным расчетам, работы оборудования и устройств получены после наводящих вопросов преподавателя или не получены 2 ответа. **Оценка «2»** ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работ не позволяет сделать правильных выводов; если приемы выполнялись.

Критерии оценивания знаний при выполнении самостоятельных работ

Оценивается умение студентов самостоятельно работать с литературой с целью получения и обобщения знаний, умений и навыков; творчески воспринимать учебный материал и осмысливать его

Оценка «5»: ответ полный и правильный на основании изученных тем; материал изложен в определенной логической последовательности, технической терминологией; ответ самостоятельный.

Оценка «4»: ответ полный и правильный на основании изученных тем; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Оценка «3»: ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.

Оценка «2»: при ответе обнаружено непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые студент не смог исправить при наводящих вопросах преподавателя.

Критерии оценивания знаний при оценивание итогового тестирования

Оценивание итогового тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль.

При оценивании используется следующая шкала:

За каждый правильный ответ – 1 балл;

За отсутствие ответа или неправильный ответ – 0 баллов.

Оценка «5» - от 90% и более правильных ответов;

Оценка «4» - от 80% до 89% правильных ответов;

Оценка «3» - от 75% до 79% правильных ответов; **Оценка «2»** - менее 75% правильных ответов.

Задания для входного контроля знаний по 5 разделу

Вопрос 1 Как получают сложные сварные конструкции?

Ответ. Сложные конструкции, как правило, получают в результате объединения между собой отдельных элементов (деталей, агрегатов, узлов). Такие объединения могут выполняться с помощью разъемных или неразъемных соединений.

Вопрос 2 Как можно охарактеризовать процесс сварки?

Ответ Сварка определяется как процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве или пластическом деформировании, или совместным действием того и другого.

Вопрос 3 Что называют сварными соединениями?

Ответ Неразъемные соединения, выполненные с помощью сварки, называют сварными соединениями.

Вопрос 4 Какие материалы можно соединить при помощи сварки?

Ответ Чаще всего с помощью сварки соединяют детали из металлов. Однако сварные соединения применяют и для деталей из неметаллов – пластмасс, керамик или их сочетаний.

Вопрос 5 За счет чего обеспечивается образование неразъемного соединения в металле? Ответ Образование неразъемного соединения обеспечивается за счет проявления действия внутренних сил системы. При этом происходит образование связей между атомами металла соединяемых деталей. Для сварных соединений характерно возникновение металлической связи, обусловленной взаимодействием ионов и обобществленных электронов.

Вопрос 6 Что называют энергией активации и как она возникает?

Ответ Для получения сварного соединения недостаточно простого соприкосновения поверхностей соединяемых деталей. Межатомные связи могут установиться только тогда, когда соединяемые атомы получают некоторую дополнительную энергию, необходимую для преодоления существующего между ними определенного энергетического барьера. При этом атомы достигают состояния равновесия в действии сил напряжения и отталкивания. Эту энергию называют энергией активации.

Вопрос 7 Какие виды сварки различают в зависимости от вида активации при выполнении соединений?

Ответ В зависимости от вида активации при выполнении соединений различают два вида сварки – плавлением и давлением. Вопрос 8 Сущность сварки плавлением

Ответ При сварке плавлением детали по соединяемым кромкам оплавляют под действием источника нагрева. Оплавленные поверхности кромок с дополнительным присадочным металлом (при необходимости), образуют жидкую сварочную ванну. При охлаждении сварочной ванны жидкий металл затвердевает и образует сварной шов.

Вопрос 9 Сущность сварки давлением

Ответ Сущность сварки давлением состоит в непрерывном или прерывистом совместном пластическом деформировании материала по кромкам свариваемых деталей. Благодаря пластической деформации и течению металла облегчается установление межатомных связей соединяемых частей. Для ускорения процесса применяют сварку давлением с нагревом. В некоторых способах сварки давлением нагрев может производиться до оплавления металла свариваемых поверхностей.

Вопрос 10 Что такое ручная сварка?

Ответ Выполняемая человеком с помощью инструмента, получающего энергию от специального источника

Вопрос 11 Что такое механизированная сварка?

Ответ Выполняемая с применением машин и механизмов, управляемых человеком Вопрос 12 Что такое автоматическая сварка?

Ответ Выполняемая машиной, действующей по заданной программе, без непосредственного участия человека Вопрос 13 Что такое наплавка?

Ответ Нанесение посредством сварки плавлением слоя металла на поверхность изделия Вопрос 14 Виды дуговой сварки

Ответ Дуговая сварка плавлением, дуговая сварка плавящимся электродом, дуговая сварка неплавящимся электродом, дуговая сварка под флюсом, дуговая сварка в защитном газе, аргонодуговая сварка, дуговая сварка в углекислом газе, механизированная дуговая сварка, автоматическая дуговая сварка

Вопрос 15 Что собой представляет дуговая сварка плавлением?

Ответ Дуговая сварка плавлением, при которой нагрев осуществляется электрической дугой

Вопрос 16 Что собой представляет дуговая сварка плавящимся электродом?

Ответ Дуговая сварка плавящимся электродом, выполняется электродом, который, расплавляясь при сварке, служит присадочным металлом

Вопрос 17 Что собой представляет дуговая сварка неплавящимся электродом? Ответ Дуговая

сварка неплавящимся электродом, выполняемая нерасплавляющимся при сварке электродом

Вопрос 18 Что собой представляет аргонодуговая сварка?

Ответ Аргонодуговая сварка, при которой в качестве защитного газа используется аргон Вопрос 19

Что собой представляет дуговая сварка в углекислом газе?

Ответ Дуговая сварка в углекислом газе, при которой в качестве защитного газа используется углекислый газ

Вопрос 20 Что собой представляет механизированная дуговая сварка?

Ответ Механизированная дуговая сварка, при которой подача плавящегося электрода или присадочного металла, или относительное перемещение дуги и изделия выполняются с помощью механизмов

Вопрос 21 Что собой представляет автоматическая механизированная дуговая сварка? Ответ

Автоматическая дуговая сварка механизированная, при которой возбуждение дуги, подача плавящегося электрода или присадочного металла и относительное перемещение дуги и изделия

осуществляется механизмами без непосредственного участия человека, в том числе и по заданной программе

Вопрос 22 Что называют сварным соединением?

Ответ Сварное соединение - неразъемное соединение, выполненное сваркой
Вопрос 23 Что собой представляет стыковое соединение?

Ответ Соединение двух элементов, примыкающих друг к другу торцовыми поверхностями

Вопрос 24 Что собой представляет угловое соединение?

Ответ Соединение двух элементов, расположенных под углом и сваренных в месте примыкания их краев

Вопрос 25 Что собой представляет нахлесточное соединение?

Ответ В котором сваренные элементы расположены параллельно и частично перекрывают друг друга

Вопрос 26 Что собой представляет тавровое соединение?

Ответ В котором торец одного элемента примыкает под углом и приварен к боковой поверхности другого элемента

Вопрос 27 Что собой представляет сварная конструкция?

Ответ Металлическая конструкция, изготовленная сваркой отдельных деталей
Вопрос 28 Что называют сварным узлом?

Ответ Часть конструкции, в которой сварены примыкающие друг к другу элементы
Вопрос 29 Что называют сварным швом?

Ответ Участок сварного соединения, образовавшийся в результате кристаллизации расплавленного металла или пластической деформации, при сварке давлением или сочетания кристаллизации и деформации

Вопрос 30 Виды швов

Ответ Стыковой шов (стыковое соединение), угловой шов (углового, нахлесточного или таврового соединений)

Вопрос 31 Что подразумевается под понятием «направление сварки»?

Ответ Направление движения источника теплоты вдоль продольной оси сварного соединения

Вопрос 32 Что такое проход при сварке?

Ответ Однократное перемещение в одном направлении источника теплоты при сварке и (или) наплавке

Задания для входного контроля знаний по 6 разделу

Вопрос 1 Виды и причины промышленного травматизма

Ответ Виды промышленного травматизма в сварочном производстве следующие:

ожоги (причина - оголенные участки тела не были защищены от воздействия лучей сварочной дуги); слезотечение (причина - глаза во время сварки не были защищены очками от действия лучей сварочной дуги); отравление организма (причина - образующиеся при сварке пары окислов цинка, свинца, меди, марганца, кремния, большая концентрация в воздухе углекислого газа, азота, плохая вентиляция); ушибы, падения, переломы (причина – несоблюдение необходимых мер предосторожности, например: рабочий не проверил, как положены подмости или как сделано ограждение, не привязался монтажным ремнем и т. д.); травматизм при взрывах (причина - нарушение правил внедрения производства сварочных работ, например: сварка или резка вблизи от емкостей со взрывоопасными веществами, подварка емкостей, бывших в употреблении по взрывоопасными веществами без соответствующей их дегазации); поражение электрическим током (причина - не были соблюдены правила техники безопасности); облучение гамма- или

рентгеновским излучением во время просвечивания сварных швов (причина - рабочий персонал не был удален из зоны просвечивания).

Вопрос 2 Меры борьбы с поражением электрическим током

Ответ Для обеспечения условий, предупреждающих поражение электрическим током, необходимо корпуса сварочных преобразователей, трансформаторов и выпрямителей надежно заземлить.

Перед началом работы следует проверить исправность изоляции сварочных проводов, электрододержателя и надежность всех контактных соединений вторичной цепи. Сварку следует выполнять только в исправной и сухой спецодежде.

Нельзя прикасаться голыми руками к токоведущим частям сварочной машины; сварочные провода нужно надежно изолировать от повреждений. Целесообразно регулярно проверять исправность сварочных машин, обращая особое внимание на отсутствие напряжения на деталях сварочной машины, не проводящих ток.

При перерывах в работе сварочную машину нужно отключать от сети. Устройства для электрических переключений на сварочном агрегате должны быть защищены кожухами. Целесообразно при сварочных работах предусматривать защиту изоляции сварочного провода от повреждений и периодически проверять исправность изоляции первичной и вторичной обмоток агрегатов.

При выполнении сварочных работ внутри замкнутых сосудов (котлов, емкостей, резервуаров и т. д.) применяют деревянные щиты, резиновые коврики, калоши и перчатки, а также выполняют сварку с подручным, который должен находиться вне сосуда.

Вопрос 3 Величина тока, который опасен для жизни человека

Ответ Ток выше 0,1 А опасен для жизни человека

Вопрос 4 Какое напряжение осветительных приборов допускается при проведении сварочных работ?

Ответ. В сухих помещениях для осветительных целей применяют ток с напряжением не выше 36 В, а в сырых и замкнутых помещениях не выше 12 В.

Вопрос 5 Какие меры применяют для спасения человека, попавшего под напряжение? **Ответ** Для спасения человека, попавшего под напряжение, в первую очередь его изолируют от токоведущих частей или проводов. Это выполняется либо выключением тока, либо заземлением провода.

Вопрос 6 Меры безопасности при оказании помощи пострадавшему от электрического тока

Ответ При оказании помощи пострадавшему необходимо быть в резиновых перчатках и надежно изолированным от земли (встать на сухую доску, резину, надеть калоши и т. д.). Брать пострадавшего следует только за сухую одежду. Если нельзя оттащить пострадавшего от токоведущих частей или заземлить провод, то следует с большой осторожностью, не касаясь других проводов, удалить провод.

Вопрос 7 Какую первую помощь необходимо оказать пострадавшему от электрического тока?

Ответ Сделать искусственное дыхание; для этого следует расстегнуть ему воротник, ослабить ремень и пояс брюк, при более тяжелом повреждении нужно немедленно вызвать врача.

Вопрос 8 Противопожарные мероприятия для устранения причин, способствующих возникновению пожаров

Ответ Для устранения причин, способствующих возникновению пожаров, необходимо выполнять следующие противопожарные мероприятия: нельзя хранить в рабочем помещении или рабочей зоне легковоспламеняющиеся или огнеопасные материалы; необходимо защищать деревянные настилы от воспламенения листовым железом или асбестом; каждый сварочный пост должен иметь огнетушитель, бачок или ведро с водой, а также ящик с песком и лопатой; после окончания сварочных работ следует проверять рабочее помещение и зону, где производились сварочные работы, и не оставлять открытого пламени и тлеющих предметов.

Вопрос 9 Какой должна быть длина проводов от сварочных аппаратов к рабочему месту и почему?

Ответ Длина проводов от сварочных аппаратов к рабочему месту не должна быть более 30-40 м, так как при большей длине проводов напряжение в них значительно упадет, что приведет к уменьшению напряжения дуги.

Вопрос 10 Как между собой соединяют сварочные провода?

Ответ Для соединения сварочных проводов применяют специальные муфты

Задания для входного контроля знаний по 7 разделу

Вопрос 1 Какое излучение излучает сварочная дуга?

Ответ Сварочная дуга излучает видимое световое излучение и невидимое ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.

Вопрос 2 Влияние света дуги на человека

Ответ Влияние света дуги на незащищенные глаза в течение 10-20 с в радиусе до 1 м от дуги вызывает сильные боли в глазах, слезотечение и светобоязнь. Более длительное воздействие света дуги на незащищенные глаза может привести к серьезным заболеваниям. Свет дуги на открытых частях тела может вызвать в зависимости от длительности времени действия различную степень ожогов.

Вопрос 3 Меры для лечения глаз пострадавшего от света дуги

Ответ Для лечения глаз делают холодные примочки, накладывают повязки, затемняют помещение и закапывают глазные цинковые капли.

Вопрос 4 Способы защиты сварщика от ультрафиолетового излучения дуги

Ответ Для защиты от влияния лучей дуги электросварщики и их подручные во время работы должны надевать на руки брезентовые рукавицы, шею закрывать специальным шлемом или щитком, которые изготавливают из материала, не пропускающего ультрафиолетовое излучение, малотеплопроводного и не воспламеняющегося от искр. **Вопрос 5** На каком расстоянии происходит отрицательное действие лучей сварочной дуги на зрение?

Ответ Действие лучей сварочной дуги на зрение сказывается на расстоянии до 20 м от места сварки.

Вопрос 6 Какие меры предпринимают для общей защиты рядом работающих от излучения дуги?

Ответ Для общей защиты рядом работающих от излучения дуги устанавливают кабины, переносные щиты, ширмы и т. д.

Вопрос 7 Какие газы применяются при дуговой сварке в качестве защитных?

Ответ При дуговой сварке применяют в качестве защитных газов аргон, азот, углекислый газ, водород и их смеси .

Вопрос 8 Как понять, что произошло отравление организма при выполнении сварочных работ и что полезно сделать сразу?

Ответ При сварке и после ее окончания сварщик чувствует по рту сладкий привкус, слабость, в этом случае полезно после сварки выпить 0,5-1 л молока.

Вопрос 9 Меры для защиты и удаления вредных газов и пыли с мест сварки

Ответ Для защиты и удаления вредных газов и пыли с мест сварки и подачи чистого воздуха устраивают вентиляцию. Вентиляция может быть общей и местной. Свежий воздух обычно попадает в цех через общецеховую вентиляционную установку, а загрязненный воздух удаляют из цеха общецеховой вентиляцией, а также местными вытяжными устройствами.

Вопрос 10 Что собой представляет дуговая сварка под флюсом?

Ответ Дуговая сварка под флюсом, при которой дуга горит под слоем сварочного флюса **Вопрос**

11 Что собой представляет дуговая сварка в защитном газе?

Ответ Дуговая сварка в защитном газе, при которой дуга и расплавляемый металл, а в некоторых случаях, и остывающий шов, находятся в защитном газе, подаваемой в зону сварки с помощью специальных устройств

Опрос по текущей теме и/или разделу (устный и письменный)

Вопросы по 5 разделу

Тема 1 Сварочные горелки

Вопрос 1 Для чего предназначена сварочная горелка?

Ответ Сварочная горелка предназначена для смешивания горючего газа или паров горючей жидкости с кислородом и получения устойчивого сварочного пламени требуемой мощности.

Вопрос 2 Классификация сварочных горелок

Ответ 1. По способу подачи горючего в смесительную камеру – инжекторные и безинжекторные.

2. По назначению – универсальные (для сварки, наплавки, пайки, подогрева и других работ) и специализированные.
3. По роду применяемого горючего.
4. По числу рабочего пламени – однопламенные и многопламенные.
5. По мощности, определяемой расходом ацетилена (л/ч): микромощности (5–60), малой (25–700), средней (50–2500) и большой мощности (2500–7000).
6. По способу применения – ручные и машинные.

Вопрос 3 Чем отличается инжекторная горелка от безинжекторной?

Ответ Инжекторные горелки работают по принципу подсоса горючего газа, давление которого может быть ниже 0,01 МПа, т. е. ниже минимальных давлений, установленных для подвижных ацетиленовых генераторов.

Вопрос 4 Принцип действия ацетиленокислородной инжекторной горелки

Ответ По шлангу и трубке к вентилю и через него в инжектор поступает кислород. Вытекая с большой скоростью из инжектора в смесительную камеру, струя кислорода создает разрежение, вызывающее подсос ацетилена. Ацетилен поступает по шлангу к соединительному ниппелю, а затем через корпус горелки и вентиль в смесительную камеру, где образует с кислородом горючую смесь. Полученная смесь по трубке наконечника поступает в мундштук и, выходя в атмосферу, при сгорании образует сварочное пламя.

Вопрос 5 Из чего состоит горелка и что обеспечивает каждый наконечник

Ответ Горелка состоит из ствола и комплекта сменных наконечников, присоединяемых к стволу накидной гайкой. Каждый наконечник обеспечивает соответствующую мощность пламени.

Вопрос 6 Классификация сварочных горелок

Ответ а) Горелки Г1 микромощности – для сварки металлов толщиной 0,1–0,5 мм.

б) Горелки Г2 малой мощности применяют для сварки тонкостенных изделий (0,2–7 мм) и комплектуются наконечниками №№ 0–4. в) Горелки Г3 средней мощности служат для сварки металла толщиной 0,5–30 мм. В комплект горелки входят ствол и семь наконечников №№ 0–7.

г) Горелки Г4 большой мощности предназначены для сварочных работ и огневой обработки изделий больших толщин (наконечники № 8 и № 9).

Вопрос 7 Последовательность сборки комплекта оборудования для газовой сварки **Ответ** Сборку комплекта оборудования для газовой сварки следует проводить в следующем порядке:

- 1) Подключить обратный клапан кислорода к соответствующему штуцеру газовой горелки.
- 2) Подключить газовые рукава к соответствующим редукторам и к обратным клапанам.
- 3) Подключить газовый редуктор к вентилю кислородного баллона.

- 4) Открыть вентиль кислородного баллона и проверить давление газа в баллоне. Редуктор при проверке должен быть закрыт.
- 5) Открыть кислородный редуктор и установить рабочее давление кислорода.
- 6) Открыть вентили на горелке и проверить инжекцию, прислонив указательный палец к штуцеру входа горючего газа.
- 7) Закрыть кислородный редуктор.
- 8) Подключить обратный клапан горючего газа к соответствующему штуцеру газовой горелки.
- 9) Подключить газовый редуктор к вентилю баллона горючего газа.
- 10) Открыть кислородный редуктор и установить рабочее давление кислорода.
- 11) Открыть вентиль баллона горючего газа и проверить давление газа в баллоне. Редуктор при проверке должен быть закрыт.
- 12) Открыть редуктор горючего газа и установить рабочее давление.
- 13) Определить выход газа на слух.
- 14) При появлении характерного запаха горючего газа закрыть вентили на горелке.

Вопрос 8 Техника безопасности при выполнении работ по газовой сварке

Ответ Перед выполнением работы пройти инструктаж по технике безопасности с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажа.

Работу выполнять, используя спецодежду и средства индивидуальной защиты без следов масла: костюм сварщика, сварочные рукавицы, сапоги из негорючего материала, очки газосварщика.

Запрещается поджигать горючую смесь самостоятельно. В случае получения травмы или возникновения неисправности оборудования прекратить работу, закрыть вентили на горелке (первым закрыть красный вентиль, затем закрыть синий вентиль) и сообщить о случившемся преподавателю.

Тема 2 Кислородная резка металла

Вопрос 1 На чем основан процесс кислородной резки?

Ответ Кислородная резка основана на свойстве металлов и их сплавов сгорать в струе технически чистого кислорода

Вопрос 2 Требования к металлам, подлежащих резке

Ответ Резке поддаются металлы, удовлетворяющие следующим требованиям:

1. Температура плавления металла должна быть выше температуры воспламенения его в кислороде. Металл, не отвечающий этому требованию, плавится, а не сгорает. Например, низкоуглеродистая сталь имеет температуру плавления около 1500 °С, а воспламеняется в кислороде при температуре 1300–1350 °С. Увеличение содержания углерода в стали сопровождается понижением температуры плавления и повышением температуры воспламенения в кислороде. Поэтому резка стали с увеличением содержания углерода и примесей усложняется.
2. Температура плавления оксидов должна быть ниже температуры плавления самого металла, чтобы образующиеся оксиды легко выдувались и не препятствовали дальнейшему окислению и процессу резки. Например, при резке хромистых сталей образуются оксиды хрома с температурой плавления 2000 °С, а при резке алюминия – оксиды с температурой плавления около 2050 °С. Эти оксиды покрывают поверхность металла и препятствуют дальнейшему процессу резки.
3. Образующиеся при резке шлаки должны быть достаточно текучи и легко выдвигаться из разреза. Тугоплавкие и вязкие шлаки будут препятствовать процессу резки.
4. Теплопроводность металла должна быть наименьшей, так как при высокой теплопроводности теплота, сообщаемая металлу, будет интенсивно отводиться от участка резки и подогреть металл до температуры воспламенения будет трудно.

5. Количество теплоты, выделяющейся при сгорании металла, должно быть возможно большим – она способствует нагреванию прилегающих участков металла и тем самым обеспечивает непрерывность процесса резки. Например, при резке низкоуглеродистой стали около 70 % общего количества теплоты выделяется от сгорания металла в струе кислорода и только 30 % составляет теплота от подогревающего пламени резака.

Вопрос 3 Какие металлы кислородной резкой хорошо обрабатываются, а какие плохо?

Ответ Из чистых металлов кислородной резкой хорошо обрабатываются железо и титан. Невозможно разрезать обычным кислородным способом никель, медь, алюминий, магний, хром и цинк.

Вопрос 4 Какие виды кислородной резки существуют?

Ответ Различают два вида кислородной резки: разделительную и поверхностную **Вопрос 5** Что собой представляет разделительная резка металлов и область ее применения?

Ответ Разделительная резка применяется для вырезки различного вида заготовок, раскря листового металла, разделки кромок под сварку и других работ, связанных с разрезкой металла на части. Сущность процесса заключается в том, что металл вдоль линии разреза нагревают до температуры воспламенения его в кислороде, он сгорает в струе кислорода, а образующиеся оксиды выдуваются этой струей из места разреза

Вопрос 6 Что собой представляет поверхностная резка металлов и область ее применения?

Ответ Поверхностная резка применяется для снятия поверхностного слоя металла, разделки каналов, удаления поверхностных дефектов и других работ. Резаки имеют большую длину и увеличенные сечения каналов для газов подогревающего пламени и режущего кислорода

Вопрос 7 Виды поверхностной резки и их особенности

Ответ Применяют два вида поверхностной резки – строжку и обточку. При строжке резак совершает возвратно-поступательное движение как строгальный резец. При обточке резак работает как токарный резец. Наклон мундштука резака к поверхности металла в начале реза составляет 70–80°. После начала горения угол наклона плавно уменьшают до 15–20°.

Уменьшение угла наклона увеличивает ширину и уменьшает глубину строжки.

Вопрос 8 Основные показатели режима резки

Ответ Основные показатели режима резки - это давление режущего кислорода и скорость резки, которые зависят (для данного химического состава стали) от толщины разрезаемой стали, чистоты кислорода и конструкции резака.

Давление режущего кислорода имеет большое значение для резки. При недостаточном давлении струя кислорода не сможет выдуть шлаки из места реза и металл не будет прорезан на всю толщину. При слишком большом давлении кислорода расход его возрастает, а разрез получается недостаточно чистым. **Вопрос 9** Как влияет чистота кислорода на процесс резки?

Ответ Установлено, что уменьшение чистоты кислорода на 1% снижает скорость резки в среднем на 20%. Применять кислород чистотой ниже 95% нецелесообразно из-за снижения скорости и качества поверхности реза. Наиболее целесообразно и экономически оправдано применение, особенно при машинной кислородной резке, кислорода чистотой 99,5% и более.

Вопрос 10 Что влияет на скорость резки?

Ответ На скорость резки также оказывают влияние степень механизации процессу (ручная или машинная резка), форма линии реза (прямолинейная или фигурная) и качество поверхности реза (разделочная, заготовительная с припуском на механическую обработку, заготовительная под сварку, чистовая). Если скорость резки мала, то будет происходить оплавление кромок; если скорость слишком велика, то будут образовываться не прорезанные участки из-за отставания кислородной струи, непрерывность резки нарушится.

Вопрос 11 Каково влияние легирующих примесей на резку стали?

Ответ Марганец и медь в количествах, обычных для стали, практически не влияют на технологические параметры кислородной резки. Кислородной резкой можно разрезать сталь, содержащую до 18 % марганца.

Кремний содержится обычно в небольшом количестве (до 2 %) в низколегированной стали, что практически не влияет на скорость резки.

При содержании в стали до 2 % хрома ее также разрезают с использованием режимов, принятых для низкоуглеродистой стали. Увеличение содержания хрома до 6 % приводит к снижению скорости резки. Хромистая сталь с содержанием хрома более 6 % вследствие тугоплавких оксидов не может быть обработана обычной кислородной резкой. Для резки этой стали в разрез вводят специальные флюсующие материалы.

Сталь с высоким (до 30 %) содержанием никеля можно разрезать кислородным способом, если содержание углерода не превышает 0,35 %; в противном случае резка затрудняется, требуется предварительный нагрев.

Кислородная резка стали с содержанием до 10 % вольфрама осуществляется без затруднений. При более высоком содержании вольфрама в разрезе образуется большое количество вязких тугоплавких оксидов вольфрама, препятствующих удалению расплава из реза.

Вопрос 12 Влияние углерода в стали на процесс кислородной резки

Ответ Углерод, содержащийся в стали, приводит, с одной стороны, к повышению температуры ее воспламенения в струе кислорода, с другой — к снижению температуры плавления. Сталь, содержащую до 1 % углерода, разрезают кислородной резкой без затруднений. Кроме того, повышение содержания углерода в стали снижает ее вязкость. Именно этим обстоятельством можно объяснить более низкие скорости резки стали, содержащей в составе сотые доли процента углерода. Повышение содержания углерода в стали (более 1 %) увеличивает температуру воспламенения и снижает температуру плавления, что приводит к нарушению условий кислородной резки. В связи с этим чугун не может обрабатываться обычной кислородной резкой.

Вопрос 13 Как осуществляется подготовка металла к резке?

Ответ Листовой прокат стали различных марок необходимо подавать на рабочее место резчика очищенным от окалины, ржавчины и других загрязнений.

Перед ручной кислородной резкой поверхность проката очищают от окалины и ржавчины обычно пламенем резака узкой полосой по линии предполагаемого реза. Для этого необходим незначительный прогрев поверхности металла подогревающим пламенем резака, в результате которого окалина отскакивает от поверхности листа.

Перед механизированной резкой листовой прокат подвергают правке прокаткой на специальных листопрямительных машинах и затем сплошной очистке. Существуют химический, механический и газопламенный способы очистки. Химическую очистку проводят травлением стального проката в растворе соляной или серной кислоты. При этом листы укладывают в специальные ванны. Продолжительность очистки листов из низкоуглеродистой и низколегированной сталей составляет 1 ... 2 ч, из высоколегированной — более 3 ч

Вопрос 14 Технология ручной кислородной резки стали.

Ответ Для поддержания постоянного расстояния между мундштуком и разрезаемым металлом при ручной резке используют специальные опорные тележки, при механизированной — устройства стабилизации положения резака. Процесс резки начинают с нагрева поверхности металла в начальной точке реза до температуры воспламенения металла в струе кислорода. После пуска кислородной струи и начала непрерывного окисления по толщине резак начинают перемещать по линии реза. Обычно процесс резки начинают с кромки листового проката.

При вырезке внутренних элементов заготовок сначала необходимо пробить отверстие по всей толщине металла. Пробивку начального отверстия в стальном листе начинают с подогрева поверхности металла. При достижении заданной температуры плавно открывают вентиль

режущего кислорода и наклоняют резак под углом 5 ... 15° в сторону, обратную направлению резки. Одновременно с этим начинают перемещение резака **Вопрос 15** Технология механизированной кислородной резки стали.

Ответ При механизированной кислородной резке резак закреплен в суппорте перпендикулярно к поверхности листа.

При пробивке начального отверстия в листе получают кромку реза невысокого качества, поэтому место начала пробивки при механизированной резке располагают вне контура разрезаемой детали (при вырезке наружного контура — снаружи, при вырезке внутреннего контура — внутри).

Операции пробивки на машинах с числовым программным и фотокопировальным управлением выполняются автоматически. На машинах термической резки удается стабильно пробивать начальные отверстия в листовом прокате толщиной до 100 мм. **Вопрос16** Одна из главных причин отклонения размеров вырезанных деталей от заданных и чем она обусловлена

Ответ Деформация при резке — одна из главных причин отклонения размеров вырезанных деталей от заданных. Деформация металла при резке обусловлена неравномерностью нагрева металла до высокой температуры. Пластические деформации, возникающие по кромкам вырезаемых деталей, вызывают укорочение, изгиб деталей, а также потерю устойчивости заготовки (отклонение от плоскостности). **Вопрос 17** Рекомендации по повышению точности вырезаемых деталей.

Ответ Прежде всего необходимо уделять особое внимание расположению деталей на обрабатываемом стальном листе. В целях снижения деформаций при комплектовании раскроя следует избегать размещения на листе только узких длинных деталей. Длинные детали целесообразно компоновать на листе вместе с короткими, размещая первые вдоль продольной кромки листа. Для уменьшения деформаций необходимо по возможности применять совмещенные резы, которые одновременно служат контурами двух рядом расположенных деталей.

Для снижения деформации резку необходимо выполнять на максимальной (для данного класса качества реза) скорости, с минимальной мощностью подогревающего пламени и минимальным (в соответствии с требованиями к процессу) расстоянием между торцом мундштука и поверхностью разрезаемого металла.

Вопрос 18 Особенность кислородной резки листового проката малой толщины.

Ответ Особенность кислородной резки листового проката малой толщины (до 5 мм) состоит в том, что подогревающее пламя разогревает весь лист по толщине до высокой температуры (примерно 950 °С) с образованием достаточно большого пятна нагрева. Вследствие этого шлаки, выдуваемые струей кислорода из разреза, смачивают нижнюю кромку с образованием трудноотделимого грата. В связи с этим меры, направленные на достижение хорошего качества при кислородной резке тонкого металла, предусматривают уменьшение высокотемпературного пятна нагрева на нижней поверхности листа.

Вопрос 19 Какие мундштуки применяются для резки тонкого металла?

Ответ Для резки тонкого металла применяют мундштуки специальной конструкции с последовательным расположением отверстия для режущего кислорода позади отверстия для пламени. Такие конструкции мундштуков используют для прямолинейной разделительной резки тонкого металла. Для фигурной резки применяют мундштуки с расположением подогревающего пламени вокруг режущего сопла.

Вопрос 20 Основная особенность резки стали большой толщины

Ответ Основная особенность резки стали большой толщины (более 300 мм) состоит в необходимости сформировать фронт окисления металла большой протяженности, поэтому требуются специальная режущая аппаратура и выполнение особых приемов резки. Для

достижения стабильных показателей производительности и качества резки струя режущего кислорода должна сохранять окислительную способность и кинетическую энергию на возможно большей длине по толщине разрезаемого металла. Мощность подогревающего пламени должна быть такой, чтобы обеспечить подогрев шлаков в нижней части реза и защиту режущей струи от подсоса воздуха. Таким образом, расход режущего кислорода и горючего газа назначают намного большим, чем при кислородной резке стали обычной толщины. Резку выполняют, как правило, с использованием кислорода низкого давления (до 392 кПа), мундштуки резаков имеют обычные цилиндрические сопла большого диаметра. Скорость истечения струи невысока; при этом каждая частица кислорода дольше соприкасается с расплавом в резе, благодаря чему уменьшаются потери кислорода.

Вопрос 21 Специальные виды кислородной резки

Ответ Поверхностная кислородная резка, кислородно-флюсовая резка.

Вопрос 22 Сущность поверхностной кислородной резки

Ответ Несмотря на внешние различия разделительной и поверхностной кислородной резки, сущность этих процессов одна и та же. В обоих случаях струя режущего кислорода, встречаясь с поверхностью обрабатываемого металла, разогретого до температуры воспламенения, сжигает определенное количество металла в ограниченном объеме и удаляет образовавшиеся при этом жидкие шлаки.

Вопрос Преимущества процесса поверхностной кислородной резки

Ответ Преимуществами процесса поверхностной кислородной резки по сравнению с другими способами удаления дефектов являются высокая производительность процесса, позволяющая удалять до 5 кг стали за 1 мин при ручной резке; возможность визуального обнаружения дефектов, которые четко выявляются на поверхности реза; отсутствие наклепа на обработанных поверхностях.

Вопрос 23 Недостатки поверхностной кислородной резки

Ответ При поверхностной кислородной резке, так же как и при разделительной, слои металла, прилегающие к поверхности реза, быстро нагреваются и охлаждаются, в результате чего на обработанной поверхности высокоуглеродистой и легированной сталей могут возникать трещины, располагающиеся обычно поперек канавки.

Вопрос 24 Причины образования трещин и пути их устранения

Ответ Трещины могут образоваться в процессе зачистки, в период охлаждения заготовки или спустя некоторое время после остывания. Вероятность образования трещин тем выше, чем больше размеры канавки (особенно ее глубина), чем выше в стали содержание углерода и других легирующих элементов, повышающих склонность металла к закалке, и чем больше скорость охлаждения металла после резки. Возможность образования трещин устраняют путем предварительного нагрева заготовок.

Вопрос 25 От чего зависит размер канавки в процессе резки на поверхности заготовки? **Ответ**

При поверхностной резке металл в начальной точке нагревается до температуры воспламенения. Благодаря значительному расширению струи кислорода на выходе из мундштука канавка на поверхности заготовки имеет бóльшую ширину, чем выходной диаметр сопла, а ее глубина в значительной степени зависит от угла наклона мундштука к поверхности заготовки, скорости перемещения резака и расхода режущего кислорода. При этом чем больше угол наклона мундштука, тем шире канавка и тем меньше ее глубина; чем выше скорость перемещения резака, тем мельче канавка.

Вопрос 26 Сущность процесса кислородно-флюсовой резки

Ответ Сущность процесса кислородно-флюсовой резки заключается в том, что в зону резки вводят порошкообразный флюс, который, поступая в рез, сгорает в струе кислорода и значительно повышает температуру лобовой поверхности в резе. Кроме того, его продукты

окисления сплавляются с оксидами поверхностной пленки и образуют шлаки с более низкой температурой плавления, довольно легко удаляемые из реза. В качестве флюса используют железный порошок **Тема 3 Материалы для газовой сварки**

Вопрос 1 Какие газы и газовые смеси применяются для газовой сварки металлов? **Ответ** В качестве горючих газов для газовой сварки применяют ацетилен, водород, природный газ и другие. Также применяются газовые смеси для сварки, такие как нефтяной газ, пропанобутановая газовая смесь, пиролизный газ. Кроме того, для газовой сварки используют пары горючих жидкостей - бензина и керосина.

Вопрос 2 От чего зависит выбор того, или иного газа для сварки?

Ответ Выбор того, или иного газа для сварки зависит не только от температуры пламени, но и от количества теплоты (теплотворной способности), которое получается при его сгорании

Вопрос 3 Один из самых распространённых газов, применяемых для газовой сварки, способ его получения

Ответ Наибольшее распространение получил ацетилен из-за того, что ацетиленокислородное газовое пламя имеет наибольшую температуру, по сравнению с другими горючими газами и газовыми смесями

Ацетилен образуется при взаимодействии карбида кальция CaC_2 с водой. Для получения ацетилена используют ацетиленовые генераторы, в которые загружают карбид и воду. Химическое взаимодействие карбида кальция и воды протекает интенсивно, с большим выделением теплоты Q : $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + Q$

Из 1кг карбида кальция можно получить до 300л ацетилена **Вопрос 4** Сколько кислорода содержится в баллоне 40 л?

Ответ Номинальное давление газа в баллоне при $+20^\circ\text{C}$ – 14,7 МПа (по ГОСТу 5583). В таких условиях в него вмещается 6,3 м³ кислорода, по массе – 8,3 кг.

Вопрос 5 Сколько ацетилена содержится в баллоне 40 л?

Ответ В баллон закачивается технический ацетилен, соответствующий ГОСТу 5457, в него помещается:

- по объему – 5,3 м³;
- по массе – 5 кг газа.

Вопрос 6 Можно ли определить качество карбида кальция по цвету?

Ответ Чем чище карбид кальция, тем больше ацетилена получают при разложении 1 кг продукта (тем выше его литраж). При содержании чистого CaC_2 в количестве 60-75% разлом материала имеет серый цвет, который при возрастании процентного содержания CaC_2 переходит в фиолетовый. Высокопроцентный карбид кальция (от 80% CaC_2) может иметь цвет от светло-коричневого до голубовато-черного. **Вопрос 7** Могут ли для газосварки использоваться пропан и метан?

Ответ Эти газы могут применяться для сварки, но только при условии дополнительного использования кремний- и марганецсодержащей проволоки. Кремний и марганец выполняют роль раскислителей. При сварке чугуна и цветных металлов этими газами необходимо применять флюсы.

Вопрос 8 Как поступить, если нет возможности достать сварочную проволоку требуемого состава?

Ответ Для работы с нержавеющей сталью, медью, латунью или свинцом в порядке исключения используют полоски из материалов такой же марки, как и свариваемый металл.

Вопрос 9 Назначение флюсов для газовой сварки

Ответ Предотвратить появление поверхностных оксидных пленок помогают специальные пасты или порошки, то есть флюсы. Эти составы наносятся предварительно на кромки свариваемых элементов и сварочную проволоку (прутки). При нагреве флюсы образуют легкоплавкие шлаки,

предотвращающие образование тугоплавких оксидов. Функции флюсов выполняют: прокаленная бура, борная кислота, оксиды и соли лития, бария, калия, фтора, натрия и другие. Вид состава определяется свойствами свариваемого металла. База флюса для кислородной резки – железный порошок.

Тема 4 Предохранительные затворы, редукторы, шланги **Вопрос 1** Что собой представляет предохранительный затвор?

Ответ Предохранительный затвор - устройство, предохраняющие ацетиленовые генераторы и газопроводы от попадания в них взрывной волны при обратных ударах пламени из сварочной горелки или резака. **Вопрос 2** Что собой представляет обратный удар?

Ответ Обратный удар - воспламенение горючей смеси в каналах горелки или резака и распространение пламени навстречу потоку горючей смеси. Обратный удар характеризуется резким хлопком и гашением пламени. Горящая смесь газов устремляется по ацетиленовому каналу горелки или резака в шланг, а при отсутствии предохранительного затвора - в ацетиленовый генератор, что может привести к взрыву ацетиленового генератора и вызвать серьезные разрушения и травмы.

Вопрос 3 Виды предохранительных затворов

Ответ Предохранительные затворы бывают жидкостные и сухие. Жидкостные предохранительные затворы обычно заливают водой, сухие - заполняют мелкопористой металлокерамической массой.

Вопрос 4 Где устанавливают предохранительные затворы и в каких случаях его не ставят??

Ответ Предохранительные затворы устанавливают между ацетиленовым генератором или ацетиленопроводом и горелкой или резаком. Если сварку или резку ведут от ацетиленового баллона, предохранительный затвор не ставят, потому что ацетилен из баллона в горелку или резак поступает с повышенным давлением, а установленный на баллоне редуктор и заполняющая баллонпористая масса надежно защищают баллон от пламени обратного удара.

Вопрос 5 Как подразделяются предохранительные затворы?

Ответ Затворы делятся:

- по пропускной способности - 0,8; 1,25; 2,0; 3,2 м³/ч;
- по предельному давлению - низкого, в которых предельное давление ацетилена не превышает 0,01 МПа; среднего давления - 0,07 МПа; высокого давления - 0,15 МПа.

Вопрос 6 Требования, предъявляемые к конструкции предохранительных затворов **Ответ** Конструкция предохранительных затворов должна отвечать основным требованиям:

- обеспечивать наименьшее сопротивление потоку газа;
- задерживать прохождение ацетиленокислородного пламени с удалением взрывчатой смеси в атмосферу;
- обеспечивать минимальный вынос воды с проходящим через затвор газом;
- обеспечивать необходимую прочность при гидравлическом испытании на давление, равное 6 МПа;
- не допускать возможного прохождения кислорода и воздуха через затвор со стороны потребителя;
- каждый затвор должен иметь устройство для контроля за уровнем воды в нем;
- все части затвора должны быть доступны для очистки, промывки и ремонта.

Вопрос 7 Назначение редукторов

Ответ Редукторы предназначены для понижения давления сжатого газа в баллоне или трубопроводе до рабочего давления, под которым газ должен поступать в горелку или резак, и для автоматического поддержания этого давления на заданном уровне. Кроме того, при помощи редуктора производится регулирование давления и расхода сжатого газа, а также перекрытие подачи его при прекращении работы **Вопрос 8** Как классифицируются редукторы?

- Ответ** Редукторы классифицируются по: 1) назначению — кислородные, ацетиленовые, водородные, пропан-бутановые, метановые и др
- 2) пропускной способности — балонные (постовые) и рамповые;
- 3) принципу действия — прямого действия (газ, действуя на клапан, стремится открыть его) и обратного действия (газ, действуя на клапан, стремится закрыть его); 4) числу камер — однокамерные и двухкамерные.

Вопрос 9 Какие виды редукторов существуют и какие из них предпочтительнее? **Ответ** Редукторы с одной камерой редуцирования называются однокамерными, с двумя камерами — двухкамерными. Последние обеспечивают большее постоянство рабочего давления и менее склонны к замерзанию. Они применяются при больших расходах газа.

Вопрос 10 Назначение шлангов и требования к ним

Ответ Шланги, употребляемые для соединения горелки с баллоном или генератором, должны быть достаточно прочными и гибкими, выдерживающими давление газа и многочисленные изгибающие и скручивающие усилия, возникающие во время работы. Обматывание шлангов проволокой не разрешается, так как теряется гибкость, увеличивается масса и ухудшаются условия для обнаружения повреждений и мест протекания газа.

Вопрос 11 Из какого материала изготавливают шланги?

Ответ Шланги изготовляют из вулканизированной резины с льняной прокладкой при допустимом давлении для ацетиленовых шлангов до 3 кгс/см²; для кислородных — до 10 кгс/см². При более высоком давлении шланги изготовляют с сетчатой оплеткой.

Вопросы по 6 разделу

Тема 1 Источники питания сварочной дуги для дуговой сварки **Вопрос 1** Требования к источникам питания сварочной дуги.

Ответ. Источники сварочного тока должны обеспечить устойчивое горение дуги, стабильность режимов сварки, безопасность обслуживания установок.

Вопрос 2 За счет чего выполняются требования, предъявляемые к ИП сварочной дуги? **Ответ.** Эти требования выполняются надлежащим выбором **параметров источников питания:** напряжения холостого хода, внешней характеристики, способа регулирования сварочного тока.

Вопрос 3 Как выбирают напряжение холостого хода ИП?

Ответ. Напряжение холостого хода выбирают из условия надежного зажигания дуги и безопасности обслуживания.

Вопрос 4 К чему приводит повышение напряжения холостого хода?

Ответ. Облегчает зажигание дуги, но одновременно увеличивает опасность поражения сварщика.

Вопрос 5 К чему приводит повышение напряжения холостого хода сварочных трансформаторов?

Ответ. Повышение напряжения холостого хода источников питания дуги переменного тока (сварочных трансформаторов) приводит к возрастанию тока намагничивания и снижению к.п.д.

Вопрос 6 Значение напряжения зажигания дуги переменного тока.

Ответ. Напряжение зажигания дуги переменного тока составляет 50 - 55 В, следовательно, напряжение холостого хода не может быть ниже этого значения. Верхний предел значений U_0 ограничивается условиями безопасности и составляет 60 - 75 В, а для сварочных трансформаторов на 2000 А оно не должно превышать 90 В.

Вопрос 7 Значение напряжения зажигания дуги постоянного тока.

Ответ. Зажигание дуги постоянного тока происходит при более низких напряжениях, порядка 30 - 40 В. Напряжение холостого хода источников питания постоянного тока находится в пределах 45 - 90 В.

Вопрос 8 Что собой представляет внешняя характеристика источников сварочного тока?

Ответ. Внешняя характеристика источников сварочного тока - это зависимость напряжения на его выходных зажимах U_n от силы тока нагрузки

$$U_n = f(I)$$

Вопрос 9 Какой по характеру зависимости может быть внешняя характеристика ИП? **Ответ.** По характеру этой зависимости внешняя характеристика может быть) падающей, жесткой, возрастающей.

Вопрос 10 В каком случае будет соблюдаться устойчивое равновесие системы «Дуга и источник питания»

Ответ. Дуга и источник питания образуют систему, которая будет находиться в устойчивом равновесии, если случайные изменения силы тока будут с течением времени уменьшаться, то есть система будет возвращаться в исходное состояние.

Вопрос 11 Где используется падающая внешняя характеристика и что она обеспечивает? **Ответ.** *Падающая внешняя характеристика* используется в *аппаратах ручной сварки*, где необходимо обеспечить устойчивость дуги и малое изменение сварочного тока при изменении длины дуги. Падающая внешняя характеристика *обеспечивает* небольшую кратность тока короткого замыкания, которая не должна превышать 1,4. При больших токах короткого замыкания источник питания испытывает большие перегрузки, а качество сварки и безопасность обслуживания из-за разбрызгивания металла ухудшаются.

Вопрос 12 За счет чего создается падающая характеристика в источниках сварочного тока?

Ответ. В источниках сварочного тока она *создается за счет падения напряжения в самом источнике или в отдельном сопротивлении*, включаемом в сварочную цепь. **Вопрос 13** Где применяются источники с жесткой и возрастающей характеристиками? **Ответ.** Источники с жесткой и возрастающей характеристиками используются для сварки под флюсом и в среде защитных газов (аргон, углекислый газ).

Вопрос 14 Чем характеризуется режим работы источников сварочного тока, работающих в прерывистом режиме?

Ответ Режим работы источников сварочного тока, работающих в прерывистом режиме, характеризуется относительной продолжительностью работы *ПР*, представляющей собой долю времени непрерывной работы под нагрузкой от продолжительности всего рабочего цикла. Обычно ПР выражается в процентах.

Вопрос 15 Что приводит к перегреву и выходу из строя сварочного оборудования? **Ответ.** Превышение ПР против паспортного приводит к перегреву и выходу из строя сварочного оборудования.

Вопрос 16 Что происходит с увеличением и уменьшением сварочного тока?

Ответ. Чем меньше разбрызгивание, тем лучше источник.

Если ток возрастает быстро-, увеличивается разбрызгивание. Если медленно, то тоже плохо т.к. получается кривой шов.

Вопрос 17 Как называют напряжение, ток и мощность, на которые рассчитан ИП?

Ответ. Напряжение, ток и мощность, на которые рассчитан ИП, называются номинальными (U_n , I_n , P_n)

Вопрос 18 Назовите режимы работы ИП. **Ответ.**

1. Продолжительный. (режим, при котором ИП успевает нагреться до установившейся температуры)
2. Перемежающийся. (режим, при котором время работы чередуется с паузами)
3. Повторно-кратковременный. (режим, который отличается от перемежающегося тем, что ИП во время пауз отключается от сети)

Вопрос 19 Сколько по времени занимает длительность цикла работы источников питания, предназначенных для ручной дуговой сварки с перемежающимся или повторно-кратковременным режимом работы и источников для механизированной сварки и универсальных?

Ответ. Длительность цикла работы источников питания, предназначенных для *ручной дуговой сварки* с перемежающимся или повторно-кратковременным режимом работы, принимается равной *пяти минутам*, а источников для *механизированной сварки и универсальных -10 минут*

Вопросы по 7 разделу

Тема 1 Оборудование для дуговой автоматической сварки

Вопрос 1 Где используют автоматы для дуговой сварки под флюсом и в среде защитного газа?

Ответ Автоматы для дуговой сварки используются для сварки под флюсом и в среде защитного газа

Вопрос 2 Что входит в состав сварочных автоматов?

Ответ В их состав входят источник питания, привод подачи проволоки и привод перемещения сварочной горелки

Вопрос 3 Какие операции обеспечивают сварочные автоматы?

Ответ Автоматы обеспечивают следующие операции: подачу флюса или защитного газа в зону сварочной дуги; зажигание сварочной дуги; подачу электродной или присадочной проволоки в зону дуги по мере их оплавления; регулирование параметров сварочной дуги; перемещение сварочной дуги вдоль кромки шва; направление сварочной горелки вдоль шва; защиту зоны сварочной дуги от внешней среды; заварку кратера, гашение сварочной дуги и прекращение подачи флюса или защитного газа.

Вопрос 4 Что подразумевает понятие «автоматическая сварка»?

Ответ: Если подача электрода в зону сварки и перемещение дуги вдоль свариваемых кромок осуществляются механизированным путем, то такой процесс рассматривается как автоматическая сварка.

Вопрос 5 Что подразумевает понятие «полуавтоматическая сварка»?

Ответ Если одно из движений - подача электрода в зону сварки - осуществляется механизированным способом, а другое - перемещение дуги вдоль свариваемых кромок - вручную, то такой процесс рассматривается как механизированная (полуавтоматическая) сварка.

Вопрос 6 Что подразумевает понятие «ручная дуговая сварка»?

Ответ Если подача электрода в зону сварки и перемещение дуги вдоль свариваемых кромок выполняются вручную сварщиком, то такой процесс называется ручной дуговой сваркой.

Вопрос 7 Что является основной частью автоматов и что она собой представляет?

Ответ Основной частью автоматов является сварочная головка, представляющая собой электромеханическое устройство, осуществляющее автоматическую подачу в зону дуги плавящегося электрода или присадочного металла.

Вопрос 8 Что называют автоматами?

Ответ Сварочные аппараты, обеспечивающие автоматическое выполнение основных технологических перемещений электрода и дуги с поддержанием постоянства заданных параметров сварочного режима (напряжения дуги, сварочного тока, скорости сварки), называют автоматами.

Вопрос 9 Что называют автоматом подвесного типа?

Ответ Если в конструкции сварочного аппарата имеется механизм для перемещения головки, то ее называют самоходной. Перемещение самоходной головки обычно производится по специальной направляющей. Такой аппарат называют автоматом подвесного типа.

Вопрос 10 Какой автомат называют сварочным трактором?

Ответ Если в конструкции автомата тележка с укрепленной на ней головкой может перемещаться непосредственно по свариваемому изделию, то такой автомат называют сварочным трактором.

Вопрос 11 Классификация автоматов для сварки

Ответ По типу применяемого электрода автоматы подразделяют на:

- автоматы с плавящимся электродом;
- автоматы с неплавящимся (вольфрамовым) электродом.

По способу перемещения тележки различают: • автоматы тракторного типа;

- кареточные.

По способу защиты сварочной ванны различают автоматы:

- для сварки под флюсом; • в среде защитных газов;
- универсальные.

По пространственному выполнению сварных соединений различают автоматы для сварки швов в:

- нижнем;
- вертикальном;
- горизонтальном положениях;
- кольцевых поворотных и неповоротных стыков;
- кольцевых в горизонтальной плоскости.

По способу поддержания постоянства параметров дуги выпускают автоматы: • с принудительным регулированием дуги;

- саморегулированием.

По числу горящих дуг различают автоматы для сварки:

- одной дугой;
- двумя дугами; • трехфазной дугой.

Вопрос 12 Основные узлы сварочных автоматов

Ответ • сварочной головки;

- тележки;
- пульта управления;
- аппаратного шкафа;
- кассет со сварочной проволокой

Вопрос 13 Основные элементы сварочной головки

Ответ Основными элементами сварочной головки являются механизм подачи проволоки, подающие ролики, токоподводящий мундштук и устройства для установочных перемещений головки.

Вопрос 14 Назначение подающих роликов

Ответ Подающие ролики расположены на выходных валах редуктора. Их назначение - стабильная подача сварочной проволоки без проскальзывания. Обычно это достигается при использовании двух пар подающих роликов. **Вопрос 15** Назначение токоведущего мундштука

Ответ К корпусу редуктора крепится токоведущий мундштук для обеспечения электрического контакта и направления проволоки в сварочную ванну. Мундштук должен обеспечивать минимальное блуждание торца электрода относительно сварочной ванны. Для этого иногда на головку перед мундштуком устанавливают роликовый правильный механизм для правки

проволоки. Кроме того, в мундштуке должен обеспечиваться надежный электрический контакт со сварочной проволокой. **Вопрос 16** Конструкции токоведущих мундштуков автоматов

Ответ Конструкции мундштуков различны в зависимости от способа сварки, диаметра и жесткости проволоки. Для сварки электродной проволокой большого диаметра (3-5 мм) наибольшее распространение получили мундштуки с роликовым скользящим контактом. При использовании проволок меньшего диаметра (0,8-2,5 мм) применяют трубчатые мундштуки. Скользящий контакт поддерживается за счет сменных наконечников мундштука.

Тема 2 Оборудование полуавтоматической дуговой сварки плавящим электродом

Вопрос 17 Классификация полуавтоматов для сварки

Ответ Полуавтоматы классифицированы по разным признакам:

- по способу защиты сварочной зоны - для сварки под флюсом, в среде защитных газов, открытой дугой;
- по способу регулирования дуги - в основном применяют полуавтоматы с саморегулированием дуги;
- по виду применяемой проволоки - сплошной, порошковой или комбинированной;
- по способу подачи проволоки - толкающего, тянущего и комбинированного типа;
- по конструктивному исполнению - со стационарным, передвижным и переносным подающим устройством.

Вопрос 18 Что входит в комплект полуавтоматов?

Ответ В комплект полуавтоматов обычно входят:

- подающее устройство с кассетами для электродной проволоки;
- шкаф управления;
- сварочные горелки;
- провода для сварочной цепи и цепей управления;
- газовая аппаратура.

Вопрос 19 Какие аппараты иногда называют шланговыми и что они собой представляют? **Ответ**

При механизированной сварке сварочная головка чаще всего разделена на две части - подающий механизм и держатель (при сварке в защитных газах – сварочная горелка), соединенные между собой гибким шлангом. Поэтому такие аппараты иногда называют шланговыми.

Вопрос 20 Какие узлы входят в состав полуавтоматов?

Ответ В их состав входят узлы: держатель, гибкий шланг, механизм подачи сварочной проволоки, кассета со сварочной проволокой и аппаратный шкаф, или шкаф управления. **Вопрос**

21 Что является наиболее ответственным элементом полуавтоматов и каково его назначение?

Ответ Наиболее ответственным элементом полуавтоматов является механизм подачи проволоки. Его назначение и компоновка примерно те же, что и у сварочных головок автоматов для дуговой сварки. Обычно она состоит из электродвигателя, редуктора и системы подающих и прижимных роликов. Механизм обеспечивает подачу электродной проволоки по гибкому шлангу в зону сварки.

Вопрос 22 От чего зависит конструктивное оформление механизма подачи и его виды? **Ответ**

Конструктивное оформление механизма подачи во многом зависит от назначения полуавтомата. В полуавтоматах для сварки проволокой большого диаметра механизм подачи размещен на передвижной тележке и располагается в отдельном корпусе. В полуавтоматах с проволокой малого диаметра он установлен в переносном футляре и расположен непосредственно на корпусе держателя.

Вопрос 23 Что собой представляют полуавтоматы толкающего типа?

Ответ Наибольшее распространение получили полуавтоматы толкающего типа. Подающий механизм подает проволоку путем проталкивания ее через гибкий шланг к горелке. Устойчивая подача в этом случае возможна при достаточной жесткости электродной проволоки

Вопрос 24 Что собой представляют полуавтоматы тянущего типа?

Ответ В полуавтоматах тянущего типа механизм подачи или его подающие ролики размещены в горелке. В этом случае проволока протягивается через шланг. Такая система обеспечивает устойчивую подачу мягкой и тонкой проволоки

Вопрос 25 Что собой представляют полуавтоматы тянуще-толкающего типа?

Ответ Имеются полуавтоматы с двумя синхронно работающими механизмами подачи, осуществляющими одновременно проталкивание и протягивание проволоки через шланг (тянуще-толкающий тип).

Вопрос 26 Назначение гибкого шланга полуавтомата?

Ответ Гибкий шланг в полуавтоматах предназначен для подачи электродной проволоки, сварочного тока, защитного газа, а иногда и охлаждающей воды к горелке. С этой целью применяют шланговый провод специальной конструкции.

Вопрос 27 Назначение сварочной горелки полуавтомата?

Ответ Сварочные горелки предназначены для подвода к месту сварки электродной проволоки, сварочного тока и защитного газа или флюса, а также для ручного перемещения и манипулирования им в процессе сварки

Вопрос 28 Какие части держателя являются быстро изнашивающимися при сварке в защитных газах – горелками.

Ответ Быстро изнашивающимися частями держателя (при сварке в защитных газах - горелками) являются токоподводящий наконечник и газовое сопло, изготавливаемые из меди

Вопрос 29 Профилактические работы при техническом обслуживании полуавтоматов для дуговой сварки

Ответ Ежедневно перед началом работы следует:

- проверить состояние наконечника мундштука и газового сопла. При загрязнении очистить от брызг и нагара, восстановить надежный контакт;
 - проверить место крепления мундштука к шланговому кабелю;
 - проверить крепление сварочной, горелки к шланговому кабелю, осмотреть изоляцию проводов;
 - опробовать работу полуавтомата пробными включениями пусковой пробки.
- Не реже одного раза в месяц:
- проверить состояние роликов подающего механизма;
 - проверять уровень смазки в редукторе подающего механизма и долить в случае необходимости;
 - очищать от накопившейся грязи канал, по которому подается электродная проволока.

Задание для проведения итогового контроля по 5 разделу (в форме тестирования)

Тема 1. Ацетиленовые генераторы

Задание 1. (тест с одиночным выбором)

Вопрос: Ацетиленовый генератор – это устройство, предназначенное для....

Варианты ответов:

- 1.Для хранения и транспортировки газообразного ацетилена
- 2.Для получения ацетилена из карбида кальция путем его дробления
- 3.Для получения ацетилена из карбида кальция при взаимодействии его с водой
- 4.Для получения ацетилена из карбида кальция при взаимодействии его с кислородом воздуха
- 5.Для получения ацетилена при взаимодействии водорода и углекислого газ

Ответ: 3. Для получения ацетилена из карбида кальция при взаимодействии его с водой

Задание 2. (тест на сопоставление)

Вопрос: Определите назначение основных частей генератора: 1) газообразователя; 2) газосборника;

3) предохранительного устройства; 4) защитного устройства; 5) манометра.

Варианты ответов: А – для локализации ацетилено-воздушной смеси для ацетиленокислородной смеси и предохранения попадания кислорода или воздуха в генератор со стороны отбора газа; Б – для хранения ацетилена и компенсации неравномерности газопотребления и газообразования ацетилена; В – для выработки ацетилена из карбида кальция и воды; Г – для выпуска избытка газа при возрастании давления выше предела, установленного для данного генератора; Д – служит для контроля давления ацетилена в газообразователе.

Задание 3. (тест на ручной ввод числа)

Вопрос: Генераторы ацетиленовые низкого давления предназначены для получения ацетилена давлением до (МПа (кгс/см²)).... *Ответ:* 0,15 МПа (1,5 кгс/см²)

Сложность: Тест 2 уровня сложности.

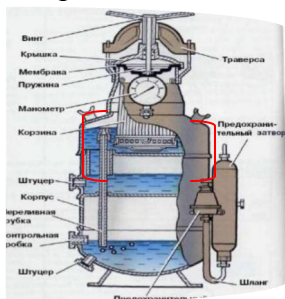
Задание 4. (тест на ручной ввод текста)

Вопрос: Каким должен быть материал деталей генератора, соприкасающихся с ацетиленом?

Ответ: Детали генератора, соприкасающиеся с ацетиленом не должны содержать медь и сплавы меди.

Задание 5. (тест - часть изображения)

Вопрос: Укажите, в какой части генератора находится газообразователь.



Ответ: в верхней части (красные скобки). **Тема 2. Устройства предохранительные**

Задание 1. (тест на сопоставление)

Вопрос: Для чего предназначены составные части предохранительных устройств для горючих газов и кислорода:

- 1) Предохранительное устройство
- 2) Обратный клапан
- 3) Пламяпреграждающее предохранительное устройство
- 4) Предохранительный клапан
- 5) Отсечной клапан

Варианты ответов: А – срабатывает при повышении температуры и прекращает подачу газа при достижении определенной температуры; Б – предотвращает прохождение пламени, возникающего при обратном ударе или разложении горючего газа, а также его смеси с кислородом или воздухом в защищаемое оборудование, аппаратуру; В – предотвращает опасные эксплуатационные ситуации или разрушение оборудования и аппаратуры при их неправильном использовании или аварии; Г – автоматически сбрасывает газ в атмосферу при повышении давления газа сверх заданного значения и прекращает истечение газа до снижения давления до заданного уровня; Д – предотвращает ток газа в нерабочем направлении.

Форма ответа

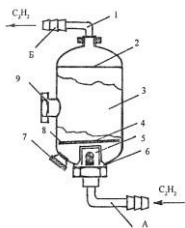
1	2	3	4	5

Эталон:

1	2	3	4	5
В	Д	Б	Г	А

Задание 2. (тест - часть изображения)

Вопрос: Укажите, какой цифрой обозначен пламеотбойник – рассекатель.



Ответ: Цифрой 8

Задание 3. (тест на указание порядка)

Вопрос: Укажите, какими цифрами обозначены следующие части предохранительного затвора:

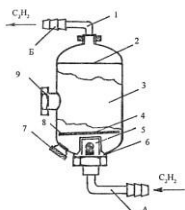
- а) Колпачок
- б) Контрольная пробка
- в) Корпус затвора
- г) Сливная пробка
- д) Предохранительный клапан

Форма ответа:

а	б	в	г	д

Эталон:

а	б	в	г	д
5	9	3	7	2



Задание 4. (тест на ручной ввод текста)

Вопрос: Как часто рекомендуется промывать обратный клапан и сетку водяного затвора? Ответ: Два раза в месяц, в том числе один раз с полной их разборкой и чисткой.

Тема 3. Газовые баллоны

Задание 1. (тест на сопоставление)

Укажите по порядку окраску баллонов для хранения следующих газов: 1) кислорода; 2) водорода; 3) ацетилена; 4) пропан-бутана; 5) воздуха. Варианты ответов: А- белый; Б – зеленый; В – красный; Г – черный; Д – синий.

Форма ответа:

1	2	3	4	5

Эталон:

1	2	3	4	5
Д	Б	А	В	Г

Задание 2. (тест с одиночным выбором)

Вопрос: Вентиль ацетиленового баллона изготовляют из... Варианты ответа:

1. Латуни
2. Меди
3. Стали
4. Чугуна
5. Бронзы *Ответ:* Стали.

Задание 3. (тест с одиночным выбором)

Вопрос: Как подсчитать количество ацетилена в баллоне?

Варианты ответа:

1. По показаниям расходомера
2. Подсчитать по формуле
3. Это невозможно сделать
4. Взвешиванием баллона
5. Можно определить наугад

Ответ: Взвешиванием баллона

Задание 4. (тест на указание порядка)

Вопрос: Укажите, какими цифрами обозначены детали баллонов:

- а) опорный башмак; б) предохранительный колпак; в) корпус баллона; г) пористая масса;
д) запорный вентиль ацетиленового баллона. *Форма ответа:*

а	б	в	г	д

Эталон:

а	б	в	г	д
7	1	4	5	3



Тема 4. Редукторы для газопламенной обработки

Задание 1. (тест на ручной ввод текста)

Вопрос: Каков гарантийный срок эксплуатации газовых редукторов?

Ответ: Гарантийный срок эксплуатации газовых редукторов – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Задание 2. (тест на ручной ввод текста)

Вопрос: Как присоединяются кислородный, водородный и пропан-бутановый редукторы к вентилю баллона? *Ответ:* Накладной гайкой.

Задание 3. (тест с множественным выбором)

Вопрос: Обозначьте основные причины замерзания кислородного редуктора. Варианты ответа:

1. Влажность газа
2. Резкое снижение давления газа
3. Резкое открывание вентиля баллона
4. Попадание на клапан посторонних частиц

5. Снижение температуры окружающего воздуха до 0° и ниже *Ответ:* 1. Влажность газа
 2. Резкое снижение давления газа
 5. Снижение температуры окружающего воздуха до 0° и ниже

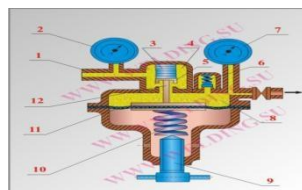
Задание 4. (тест на указание порядка)

Вопрос: Укажите, какими цифрами обозначены следующие детали редуктора: а) пружина; б) манометр высокого давления; в) пружинный предохранительный клапан; г) камера низкого давления; д) регулирующий винт. *Форма ответа:*

а	б	в	г	д

Эталон:

а	б	в	г	д
10	2	6	8	9



Тема 5. Горелки для газопламенной обработки

Задание 1. (тест с одиночным выбором)

Вопрос: Назовите порядок открывания вентилях при поджигании пламени горелки.

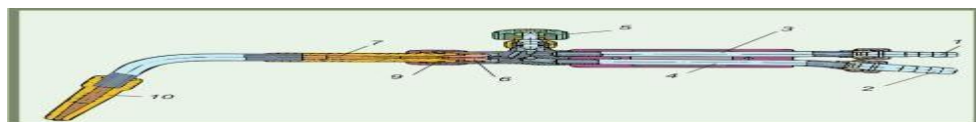
Варианты ответов:

- 1) Открыть на ¼ оборота ацетиленовый вентиль, создавая разрежение для подсоса кислорода, и на 1 оборот кислородный вентиль, зажгите горючую смесь.
- 2) Открыть на ¼ оборота кислородный вентиль, создавая разрежение для подсоса ацетилена, и на 1 оборот ацетиленовый вентиль, зажгите горючую смесь.
- 3) Порядок открывания газов не имеет значение.
- 4) Подачу газов открыть одновременно.
- 5) Открыть на 1 оборот ацетиленовый вентиль, создавая разрежение для подсоса кислорода, и на 1 оборот кислородный вентиль, зажгите горючую смесь.

Ответ: Открыть на ¼ оборота кислородный вентиль, создавая разрежение для подсоса ацетилена, и на 1 оборот ацетиленовый вентиль, зажгите горючую смесь.

Задание 2. (тест на указание порядка)

Вопрос: Укажите, какими цифрами обозначены следующие детали инжекторной газовой горелки: а – кислородный вентиль; б – смесительная камера; в – кислородный вентиль; г – инжекторное устройство; д – ацетиленовый ниппель.



Форма ответа:

а	б	в	г	д

Эталон:

а	б	в	г	д
5	7	1	6	2

Задание 3. (тест с одиночным выбором)

Вопрос: Угол наклона сварочной горелки относительно оси сварного шва увеличивается...

1. При увеличении давления газов, поступающих в горелку
2. При увеличении толщины свариваемого металла
3. При увеличении скорости сварки
4. При уменьшении толщины свариваемого металла
5. При уменьшении давления газов, поступающих в горелку

Ответ: При увеличении толщины свариваемого металла

Задание 4. (тест с множественным выбором)

Вопрос: Характерные признаки нормального пламени... Варианты ответа:

1. Пламя коптит
2. Четко выражены зоны пламени
3. Пламя горит с шумом
4. На один объем кислорода теоретически подается один объем ацетилена
5. Имеет ядро почти правильной цилиндрической формы со скругленным торцом

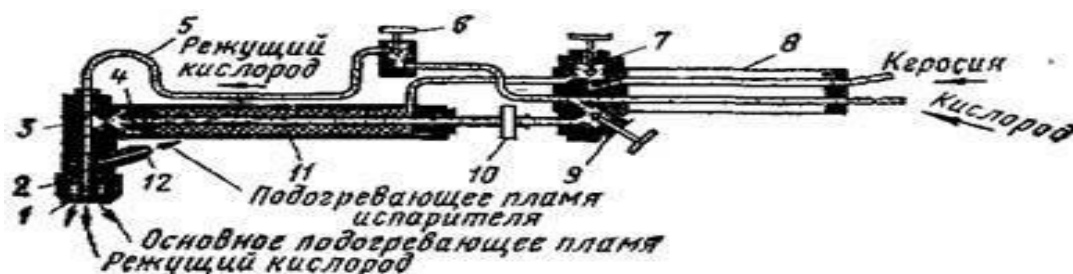
Ответ: 2. Четко выражены зоны пламени

4. На один объем кислорода теоретически подается один объем ацетилена
5. Имеет ядро почти правильной цилиндрической формы со скругленным торцом

Тема 6. Резаки для ручной кислородной резки. Керосинорезы

Задание 1. (тест на указание порядка)

Вопрос: Укажите основные части керосинореза: а – кислородный вентиль; б – испаритель; в – головка резака; г – трубка для подачи режущего кислорода; д – маховик; е – вспомогательный мундштук.



Форма ответа:

а	б	в	г	д

Эталон:

а	б	в	г	д
9	11	5	10	12

Задание 2. (тест с множественным выбором)

Вопрос: Чем ацетиленокислородные резаки отличаются от сварочной горелки?

Варианты ответа:

1. Размером мундштука
2. Наличием трубки и вентиля для подачи кислорода
3. Наличием инжекторного устройства

4. Особым устройством головки мундштука

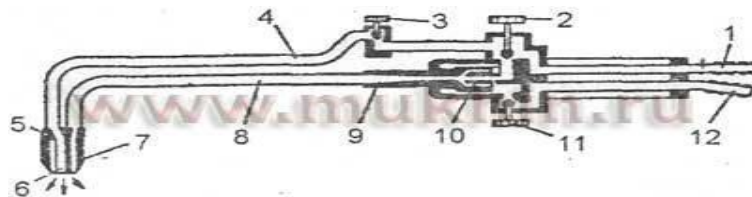
5. Расходом горючего газа

Ответ: 2. Наличием трубки и вентиля для подачи кислорода

4. Особым устройством головки мундштука

Задание 3. (тест - часть изображения)

Вопрос: Укажите, какой цифрой в ацетиленокислородном резаке обозначено инжекторное устройство



Ответ: Цифрой 10.

Тема 7. Рукава для горючих газов и жидкостей

Задание 1. (тест на сопоставление)

Вопрос: Укажите, для каких газов и жидкостей предназначены: рукава I класса, II класса и III класса.

Варианты ответа:

а) для подачи жидкого топлива: бензина, уайт-спирита, керосина;

б) для подачи кислорода под давлением 20 кгс/см²;

в) для подачи ацетилена, городского газа, пропана и бутана под давлением 6,3 кгс/см². Ответ:

а) II класса - для подачи жидкого топлива: бензина, уайт-спирита, керосина;

б) III класса - для подачи кислорода под давлением 20 кгс/см²;

в) I класса - для подачи ацетилена, городского газа, пропана и бутана под давлением 6,3 кгс/см².

Задание 2. (тест на сопоставление)

Вопрос: Какую окраску имеют рукава I класса, II класса и III класса?

Варианты ответа: а) синий цвет;

б) красный цвет;

в) желтый цвет. Ответ:

а) III класс - синий цвет;

б) II класс - красный цвет;

в) I класс - желтый цвет.

Вопросы при защите отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1

Тема: Анализ конструктивных особенностей и определение рабочих характеристик типовых редукторов **Контрольные вопросы**

1 Каково назначение редукторов?

2 Как классифицируются редукторы?

3 Опишите устройство кислородного редуктора обратного действия

4 В какой цвет окрашиваются редукторы для различных газов и как они крепятся к баллонам?

5 Дайте определение основным характеристикам редукторов

6 Как определяются чувствительность регулировки и перепад давления? 7 Что называется самотеком редуктора и каковы его причины?

Лабораторная работа №2

Тема: Анализ конструктивных особенностей и испытание сварочных горелок

Контрольные вопросы

- 1 Как классифицируются сварочные горелки?
- 2 Опишите принцип действия инжекторной и безинжекторной горелок.
- 3 Как устроена и работает ацетилено-кислородная горелка?
- 4 Как устроена и работает керосино-кислородная горелка?
- 5 Опишите порядок испытания сварочных горелок
- 6 Что такое запас ацетилена в горелке и как он определяется?
- 7 Расскажите о строении сварочного пламени.

Лабораторная работа № 3

Тема: Анализ конструктивных особенностей и испытание в работе резаков для ручной резки металлов. **Контрольные вопросы**

- 1 Как классифицируются ручные резаки?
- 2 Опишите принцип действия ручного кислородного резака
- 3 Как устроен и работает ацетилено-кислородный резак?
- 4 Как устроен и работает керосино-кислородный резак?
- 5 Как устроен и работает резак для работы на газах-заменителях ацетилена?
- 6 Каково назначение специализированных вставных резаков?
- 7 Опишите порядок испытания ручных резаков

Лабораторная работа № 4

Тема: Анализ конструктивных особенностей стационарных газорезательных машин и выполнение резки по копирам **Контрольные вопросы**

- 1 Как классифицируются газорезательные машины для кислородной резки?
- 2 Опишите устройство газорезательных машин типа МРШ.
- 3 Как производится проверка газорезательных машин на точность их работы?
- 4 Как производится проверка машинного резака на биение?
- 5 Напишите формулы, применяемые при конструировании шаблонов
- 6 Как влияет чистота кислорода на расход его и скорость резки?

Лабораторная работа №5

Тема: Выбор мощности пламени для сварки углеродистой стали различной толщины.

Контрольные вопросы

- 1 Что называется мощностью сварочного пламени?
- 2 Как определяется мощность пламени?
- 3 В чем сущность левого и правого способа сварки?
- 4 Как влияют мощность пламени и способ сварки на геометрические размеры шва?

Лабораторная работа № 6

Тема: Выбор режима сварки чугуна и проведение процесса сварки.

Контрольные вопросы

- 1 Назовите способы газовой сварки чугуна
- 2 Как производится холодная сварка чугуна?
- 3 Опишите сущность процесса горячей сварки чугуна
- 4 Перечислите способы предварительного подогрева и последующего охлаждения
- 5 Какой вид пламени применяется при газовой сварке чугуна?

Задания для самоподготовки студентов

Самостоятельная работа 1

Тема: Кислород. Принцип получения кислорода из воздуха

План для изучения темы

- 1) Оборудование для хранения и транспортировки жидкого кислорода.
- 2) Жидкий кислород, его преимущества и недостатки. 3) Техника безопасности при обращении с жидким кислородом.

Литература: Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

Для усвоения темы необходимо хорошо изучить материал темы; свойства жидкого кислорода, его преимущества и недостатки.

Лекция

С помощью холодных циклов кислород получают из воздуха в жидком виде.

Для перевозки жидкого кислорода применяются специальные транспортные резервуары (танки), имеющие необходимую тепловую изоляцию, а для превращения жидкого кислорода в газообразный - газификаторы.

Небольшие количества жидкого кислорода перевозят в сосудах Дьюара. Железнодорожные резервуары имеют емкость 30÷35 м³ (иногда и больше), а автомобильные 1÷7,5м³.

Примером является транспортный автомобильный резервуар ТРЖК - 2У, автомобильные газификационные установки АГУ - 2М, АГУ - 8К и другие.

Жидкий кислород имеет ряд преимуществ по сравнению с газообразным:

- уменьшается примерно в 10 раз масса тары;
- отпадает расход металла для изготовления баллонов;
- не требуется помещения для склада баллонов;
- исключается тяжелый ручной труд, связанный с погрузкой и разгрузкой баллонов на кислородной станции и у потребителя;
- газообразный кислород, полученный в результате газификации жидкого кислорода, не содержит влаги, поэтому его можно транспортировать по трубопроводам при низкой окружающей температуре.

К недостаткам жидкого кислорода относятся:

- необходимость применения потребителями кислорода особого оборудования; - некоторые неизбежные потери на испарение во время транспортировки (0,4 ÷ 0,7 % от объема кислорода содержащегося в танке), хранения и газификации (5 ÷ 10 % емкости газификатора)

При применении жидкого кислорода повышается безопасность его транспортировки. При работе с кислородом следует тщательно следить, чтобы аппаратура и одежда обслуживающего персонала не имела масла и жиров, так как последние могут самовоспламениться и вызвать пожар или взрыв. Особенно опасны пропитанные жидким кислородом пористые горючие вещества (уголь, сажа, войлок, вата и другие), которые в этом случае становятся взрывчатыми. Одежда и волосы, будучи насыщенны кислородом, легко загораются.

Вопросы для самоконтроля

- 1) В каком виде лучше транспортировать кислород и почему? – Ответ. Жидкий лучше. При применении жидкого кислорода повышается безопасность его транспортировки. 2) Что собой представляют резервуары для хранения и транспортировки жидкого кислорода? – Ответ.

Для перевозки жидкого кислорода применяются специальные транспортные резервуары (танки), имеющие необходимую тепловую изоляцию.

Небольшие количества жидкого кислорода перевозят в сосудах Дьюара. Железнодорожные резервуары имеют емкость 30÷35 м³ (иногда и больше), а автомобильные 1÷7,5 м³.

3) Какие устройства применяются для газификации жидкого кислорода?

4) Принцип действия газификаторов.

5) Преимущества и недостатки жидкого кислорода.

6) Меры безопасности при работе с кислородом.

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №1 **Задание 1.**

На основании изученного материала дать краткий конспект.

Задание 2.

Дать схему транспортного автомобильного резервуара ТРЖУ - 2У и описать его устройство.

Самостоятельная работа 2

Тема: Горючие газы и жидкости для газопламенной обработки.

План для изучения темы

- 1) Очистка ацетилена.
- 2) Сушка ацетилена.
- 3) Горючие газы - заменители ацетилена.
- 4) Сжиженные газы.
- 5) Жидкие горючие.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

Для усвоения темы необходимо изучить свойства ацетилена, газов - заменителей, жидких горючих.

Лекция

Очистка ацетилена от примесей производится в химических очистителях, скрубберах (промывателях), масловлагоотделителях и осушительных батареях.

В скрубберах газ, проходя через воду, отмывается от ила аммиака и частично от сероводорода. Окончательная очистка ацетилена (C₂H₂) происходит в химических очистителях. Это цилиндрические сосуды с горизонтальными решетками, на которых поверх марли насыпана гератоль, сверху тоже марля, препятствующая уносу частиц гератоля потоком газа.

Примеси ацетилена фосфористый водород (PH₃) и его сероводород (H₂S) связываются гератолем, который представляет собой инфузорную землю, пропитанную хромовым ангидридом и серной кислотой.

Свежий гератоль имеет желто-оранжевый цвет, а после очистки газа приобретает зеленоватый цвет и должен заменяться. Во влагосборнике ацетилен, ударяясь о дно сосуда и меняя направление, теряет влагу.

На станциях ацетилен очищается от влаги в специальной осушительной батарее. Осушка происходит в пяти последовательно расположенных баллонах, в которые вставляются патроны с хлористым кальцием или алюмогелем.

Согласно стандарту в ацетилене допускаются следующие примеси (% по объему).

PH₃ - не более 0,01; H₂S - не более 0,005

Кроме ацетилена при сварке и резке металлов применяют и другие горючие газы и пары горючих жидкостей. Правильное использование газов-заменителей не ухудшает качество сварки и резки металлов.

При сварке температура пламени должна примерно в 2 раза превышать температуру плавления металлов, поэтому газы-заменители, температура пламени которых ниже, чем у ацетилена, необходимо использовать при сварке металлов с более низкой температурой плавления, чем у сталей. Выбор горючего газа зависит также от его теплотворной способности - это количество тепла в килокалориях, получаемое при полном сгорании 1м³ или 1кг газа.

Для полного сгорания одинакового объема различных горючих газов требуется различное количество кислорода, от этого зависит эффективная мощность пламени.

Эффективной мощностью пламени называется количество тепла, вводимое в нагреваемый металл в единицу времени. Для расчета замены ацетилена другим газом-заменителем пользуются коэффициентом замены ацетилена (Ψ) это отношение расхода газа-заменителя (V_3) к расходу ацетилена (V_a) при одинаковой эффективной тепловой мощности:

$$\Psi = V_3 / V_a; \Psi \text{ смотри та таблицу 7 [1]}$$

К основным газам-заменителям ацетилена относятся: водород, чистый метан, природные газы, окись углерода, коксовый газ, городской газ. Характеристики газов приведены в литературе. К сжиженным газам относятся пропанобутановая смесь. Пропанобутановые смеси можно перевести в жидкое состояние при температуре - 40оС и нормальном давлении.

Бензин и керосин является продуктами переработки нефти. В газопламенной обработке их используют в виде паров, которые получают в специальной аппаратуре.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Способ очистки ацетилена.
- 2) Чем и как выполняется осушка ацетилена?
- 3) Что является критерием выбора газа-заменителя ацетилена?
- 4) Что такое эффективная тепловая мощность пламени?
- 5) Как рассчитать количество газа-заменителя? 6) Дать характеристику горючих заменителей ацетилена.

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №2

Задание 1. На основании изученного материала дать ответы на тесты:

1. Какой газ можно получить гидролизом воды?
 - а) чистый метан
 - б) водород
 - в) природный газ
 - г) ацетилен
2. Какая газо-кислородная смесь не дает пламя с резко очерченным ядром?
 - а) ацетилено-кислородная
 - б) коксово-кислородная
 - в) водородно-кислородная

- г) пропано-кислородная
3. Во сколько раз температура пламени должна превышать температуру плавления металла?
- а) в 1,5 раза
 - б) в 2 раза
 - в) в 0,5 раза
 - г) в 0 раз
4. Какое вещество применяется для очистки ацетилена от вредных примесей? а) аммиак
- б) вода
 - в) гератоль
5. Какой газ дает наиболее высокую температуру пламени?
- а) водород
 - б) пропан-бутан
 - в) метан
 - г) ацетилен
6. Какие примеси имеются в ацетиле? а) CrO_2 , H_2S ;
- б) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_2$;
 - в) H_3PO_4 ;
 - г) H_2S , PH_3 .
7. Для каких целей используются алюмогель при производстве ацетилена?
- а) для удаления H_2S ;
 - б) для удаления PH_3 ;
 - в) для удаления влаги;
 - г) для удаления аммиака.
8. Какие горючие применяются для газовой сварки в виде паров?
- а) сжиженная пропанобутановая смесь;
 - б) керосин;
 - в) сланцевый газ;
 - г) метан.
- Задание 2.**
- Для резки сталь расходуется ацетилена $V_a = 1500 \text{ дм}^3/\text{ч}$. Определить требуемое количество метана для тех же условий резки.

Самостоятельная работа №3

Тема Оборудование и аппаратура для газовой сварки.

План для изучения темы

- 1) Генераторы передвижные АНВ-1,25-73, АСМ-1,25-3, принцип действия.
- 2) Стационарные генераторы типа АСК, принцип действия.
- 3) Ацетиленовые станции.
- 4) Техника безопасности и пожарная безопасность при обращении с оборудованием для ацетилена

Литература: Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература) **Указания**

Для усвоения темы необходимо изучить конструкцию, принцип действия и технические характеристики генератора.

Лекция

Ацетиленовым генератором называется аппарат, предназначенный для получения ацетилена из карбида кальция и воды.

Передвижной генератор АНВ-1,25-73 является морозоустойчивым аппаратом прерывного действия, низкого давления, малой производительности, комбинированной системы ВК-ВВ.

Передвижной генератор АСМ-1,25-3 представляет собой аппарат прерывного действия, среднего давления, малой производительности системы ВВ.

Наибольшее распространение получили стационарные ацетиленовые генераторы АСК-2, АСК-10, ГНД-80 и др. Это генераторы среднего давления непрерывного действия, работающие по совмещенным системам ВК и ВВ.

Ацетиленовые станции снабжены ацетиленовыми генераторами производительностью до 80 м³/ч. Высокопроизводительные генераторы работают в основном по системе КВ - это генераторы типа ГНД.

По назначению станции различают: газообразного ацетилена, растворенного ацетилена и комбинированные (для производства газообразного растворенного ацетилена).

По производительности станции делятся на малые-(до 25 м³/ч), средние (25-100 м³/ч) и крупные (свыше 100 м³/ч).

Для обеспечения непрерывной работы станции снабжены двумя (и более) генераторами и комплектуется соответствующим оборудованием.

При обслуживании ацетиленовых генераторов надо помнить о том, что ацетилен образует взрывоопасные смеси с кислородом и воздухом.

Перед подготовкой генератора к работе водяной затвор заполняют водой до уровня контрольного крана. Карбид кальция загружают в корзины только той грануляции и в таком количестве, которое указано в инструкции по эксплуатации.

Ил следует относить в иловые ямы.

Генератор нельзя оставлять без присмотра.

После окончания сварочных работ генератор надо промыть.

Нельзя подходить с огнем к генератору или выгруженной из него гашеной извести.

Профилактические осмотры генераторов проводят каждые три месяца.

Ремонт генератора производить под открытым небом.

Ежегодный осмотр с составлением соответствующего документа.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Назначение ацетиленовых генераторов.
- 2) Устройство и принцип действия передвижного генератора.
- 3) Устройство и принцип действия стационарного генератора.
- 4) Классификация ацетиленовых станций.
- 5) Из каких основных частей состоит станция газообразного ацетилена?
- 6) Что необходимо предусмотреть на станциях для создания запаса ацетилена?
- 7) Основные мероприятия по технике безопасности при работе генераторов.

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №3

Задание 1

На основании изученного материала подготовиться к лабораторной работе №1 на тему «Анализ конструктивных особенностей и определение технических характеристик ацетиленовых генераторов» **Задание 2.**

Дать конспект мероприятий по технике безопасности при эксплуатации ацетиленовых генераторов.

Самостоятельная работа №4

Тема: Газовые коммуникации и оборудование рабочих постов

План для изучения темы

- 1) Трубопроводы для газообразного кислорода.
- 2) Трубопроводы для ацетилена.
- 3) Трубопроводы для газов-заменителей ацетилена.
- 4) Рукава (шланги).
- 5) Оборудование рабочих постов.
- 6) Техника безопасности.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература) **Указания**

Для усвоения темы изучить материал, найти различия между трубопроводами для различных газов, изучить технику безопасности. **Лекция**

Трубопроводы для газообразного кислорода делятся на четыре категории:

- I категория - свыше 6,4 до 60 МПа
- II категория - свыше 2,5 до 6,4 МПа
- III категория - свыше 1,6 до 2,5 МПа
- IV категория - до 1,6 МПа

Кислородопроводы соединяют сваркой; фланцевые и резьбовые соединения допускаются только в местах присоединения оборудования, приборов.

Внутрицеховые кислородопроводы прокладывают по стенам или колоннам, от пола не менее 2,2м. Разрешается, а каналах пола с засыпкой песком и закрытием несгораемыми плитами.

Перед сдачей в эксплуатацию кислородопровод обезжиривают и испытывают гидравлическим давлением на прочность под давлением 1,25 Р и пневматическим на плотности под рабочим давлением - Р0 Трубопровод для ацетилена бывает: низкого давления - до 0,01 МПа; среднего давления - свыше 0,01 до 0,15 МПа; высокого давления - свыше 0,15 МПа.

Прокладывают выше кислорода не менее чем на 250 мм.

Ацетиленопроводы низкого и среднего давления испытывают на прочность гидравлическим давлением: $P_{и} = 13 (P_0 + 0,1) - 0,1$, где $P_{и}$ - испытательное давление, МПа; P_0 - рабочее давление, МПа.

Ацетиленопроводы высокого давления испытывают гидравлическим давлением 30МПа, потом испытывают азотом на плотность под рабочим давлением. Всю систему ацетиленопроводов и аппаратуры продувают азотом чистотой не ниже 97%, затем ацетиленом.

Трубопроводы для газов-заменителей по величине рабочего давления делятся: низкого давления - до 0,005 МПа; среднего давления - от 0,005 до 0,3 МПа; высокого давления - от 0,3 до 1,2 МПа.

Рукава для газовой сварки и резки должны быть резинотканевые.

Каждый стационарный пост сварщика (резчика) при снабжении газами по трубопроводам должен быть оборудован металлическими шкафами, которые имеют соответствующее оборудование.

Окрашиваются в цвет соответствующего газа и с соответствующей надписью.

Расстояние между шкафами кислорода и горючего газа не менее 150 мм, а от пола не менее 600 мм.

Рукава следует применять с их назначением. Длина их не должна превышать 20 м, а в монтажных условиях не более 40 м. Испорченные участки вырезаются. Не реже 1 раза в месяц рукава осматривают и испытывают.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие категории кислородопроводов?
- 2) Какие группы ацетиленопроводов?
- 3) Из каких труб изготавливаются газопроводы?
- 4) Как соединяются кислородопроводы и ацетиленопроводы?
- 5) Какая арматура устанавливается на кислородопроводах?
- 6) Испытание газопроводов перед эксплуатацией.
- 7) Назначение, диаметр, длина рукавов и испытание рукавов.

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №4.

Задание

На основании изученного материала дать ответы на вопросы:

- 1) Классификация кислородопроводов.
- 2) Из чего изготавливают кислородопроводы; ацетиленопроводы?
- 3) На какое давление рассчитаны ацетиленопроводы?
- 4) Как выполняется прокладка всех газопроводов в цехе и между цехами?
- 5) Как соединяются различные газопроводы?
- 6) Как испытываются газопроводы для различных газов?
- 7) Как делятся рукава по назначению?
- 8) Испытание проводов на герметичность.
- 9) В какой цвет окрашиваются газопроводы и газоразборные посты? Какие надписи на постах должны быть?
- 10) Чем оборудованы газоразборные посты для различных газов?
- 11) Техника безопасности при использовании рукавов для газовой сварки и резки.

Самостоятельная работа №5

Тема Физико-химические основы кислородной резки.

План для изучения темы

- 1) Влияние резки на структуру и свойства углеродистых сталей.
- 2) Влияние резки на структуру и свойства высоколегированных сталей.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература) **Указания**

Необходимо знать, что газовой резке поддаются не все металлы, а только те, которые удовлетворяют основным условиям резки. При повышении содержания углерода в сталях более

0,7%, процесс газовой резки затруднен и требует подогрева стали, а при содержании $C = 1 \div 1,2\%$ процесс резки невозможен.

Лекция

Из опытных данных видно, что по тепловому воздействию на сталь кислородная резка характеризуется очень большим нагревом, высокой скоростью охлаждения при высоких температурах. Значительные скорости охлаждения во многих случаях приводят к образованию закалочных структур, даже при относительно низком содержании C и других легирующих элементов в разрезаемой стали. Кромка получает высокую твердость, плохо обрабатывается инструментом.

Вблизи кромки реза низкоуглеродистых сталей наблюдается крупное зерно, слой вблизи поверхности реза в связи с науглераживанием может иметь структуру закаленной углеродистой стали.

Стали, закаливающиеся при резке с содержанием $C > 0,35\%$, режут применяя технологические меры: предварительный подогрев металла или снижение скорости охлаждения посредством дополнительного источника нагрева, перемещающегося позади основного резака, выполняющего резку.

Высоколегированные хромистые и хромоникелевые имеют повышенную чувствительность к нагреву, следовательно, кислородная и кислородно-флюсовая резка вызывает заметное изменение содержания легирующих элементов в металле кромки. Происходит выгорание хрома, марганца, кремния, а при кислородно-флюсовой выгорает и углерод.

Причем концентрация большинства элементов у нижней кромки реза в $1,5 \div 2$ раза меньше, чем у верхней. Это ухудшает свойства металла кромки. Поэтому после резки с целью удаления пораженного слоя рекомендуется обработки кромку наждачным кругом. Для толщин до 30 мм толщина, подлежащая обработке не более 0,25 мм и 0,5 мм для толщин от 30 до 150 мм.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие элементы выгорают быстрее при резке сталей?
- 2) За счет чего происходит науглераживание кромок при резке сталей?
- 3) Как влияет термический цикл резки на структуру реза различных сталей? 4) Как происходит изменение химического состава в результате газовой резки?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №5.

Задание

На основании изученного материала дать ответы на вопросы:

- 1) Влияние легирующих элементов (Mn, Ni, Cr, Mo, S, P, C) на структуру реза.
- 2) Влияние горючих (C_2H_2, CH_4 бензин, водород) и вида пламени на процесс науглераживания реза.
- 3) Чем объясняется изменение химического состава поверхностного слоя кромки высоколегированной и кислородно-флюсовой резке?

Самостоятельная работа №6

Тема Оборудование для машинной резки

План для изучения темы

- 1) Назначение и общая характеристика порталных машин.

- 2) Принципы копирования в стандартных машинах.
- 3) Специализированные машины.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература) **Указания**

Для усвоения темы необходимо изучить принципы копирования, расчет размеров копирования для машины АСШ-70, принцип действия порталных машин и переносных «Радуга», «Спутник».

Лекция

Из стационарных машин наиболее широко применяются порталные машины, для которых ширина и длина обработки практически не ограничены. Они требуют меньшей площади, чем портално-консольные машины, и обладают большей жесткостью конструкции, так как нет свободной консоли для закрепления резаков. Портальные машины позволяют производить прямолинейную резку под прямым углом к плоскости листа или с наклоном резака (имеют трехрезаковый блок) при скосе кромок под сварку, а также вырезку фигурных деталей. Имеет разные принципы копирования и программного управления процессом резки.

К порталным машинам относятся «Одесса», «Зенит», «Кристалл», «Гранит» и другие.

Копирование бывает:

- 1) Электромагнитное копирование заключается в следующем: магнитный палец получает вращение от электродвигателя и, будучи намагниченным, с помощью электрической катушки, притягивается к кромке стального копира, закрепленного на машине, обкатывает его контур и заставляет резак, жестко связанный с магнитной головкой, производить вырезку детали такой же формы и размеров, что и копир.
- 2) Фотоэлектронное копирование по чертежу. Принцип состоит в том, что фотоэлектронная головка, имея в своем корпусе электрическую лампочку, дает необходимый для копирования пучок света.
- 3) Программное управление. В машинах, оснащенных программными устройствами, информация поступает от перфоленты или магнитной ленты. Работой машины управляет командный аппарат (пульт) по программе, записанной на ленту.

Специализированными называются машины и установки, предназначенные для выполнения отдельных весьма ограниченных операций резки: резки труб под прямым углом и со скосом кромки; фасонной вырезки фланцев; вырезки отверстий круговой и эллиптической формы в обечайках; резки сталей больших толщин и так далее.

К этим машинам можно отнести переносную машину «Спутник» - для обрезки труб диаметром 194-1100 мм, при толщине стенок 4,5÷50 мм.

Переносной фланцезрез ПГФ-2 - предназначен для вырезки фланцев и дисков из листовой стали толщиной 5-60 мм.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие машины называются порталными, а какие портално-консольными?
- 2) Что значит трех резаковый блок в порталных машинах?
- 3) Как выполняется электромагнитное копирование?
- 4) Как выполняется фотоэлектронное копирование по чертежу?
- 5) Назначение, и какое копирование в машинах «Одесса», «Зенит», «Кристалл», «Гранат», АСШ-70.
- 6) Назначение переносных машин «Радуга» и «Спутник».

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №6.

Задание 1

На основании изученного материала рассчитать размеры копира для вырезки детали на машине АСП-70 для лабораторной работы №9 на тему: «Анализ конструктивных особенностей стационарных газорезательных машин и выполнение резки по копирам».

I вариант

Рассчитать размер копира при вырезке внешнего контура детали с копированием по внутреннему контуру копира $d=10$ мм, $b=4$ мм (смотри рисунок по указанию преподавателя).

II вариант:

Рассчитать размер копира при вырезке внешнего контура детали с копированием по внешнему контуру копира: $d=12$ мм, $b=3$ мм (смотри рисунок по указанию руководителя).

Задание 2

Подготовиться к лабораторной работе №8. «Анализ конструктивных особенностей переносных газорезательных машин и выбор режимов резки стали малой толщины» в тетрадях для лабораторных работ.

Самостоятельная работа №7

Тема: Металлургические и тепловые процессы газовой сварки.

План для изучения темы

- 1) Общие сведения о напряжениях и деформациях.
- 2) Причины возникновения напряжений и деформаций.
- 3) Меры борьбы с напряжениями и деформациями.
- 4) Мероприятия по снятию внутренних напряжений и устранения деформаций.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.-(Учебник для вузов. Специальная литература) **Указания**

При изучении вопросов необходимо обратить особое внимание на мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке.

Лекция

При сварке металлических конструкций в них возникает напряжения и как следствие деформации.

Сварочные деформации подразделяются (делятся) на временные, то есть которые существуют только в момент сварки, и остаточные, сохраняющиеся и после сварки. Причины появления напряжений являются:

- 1) Неравномерный нагрев в процессе сварки;
- 2) Литейная усадка наплавленного металла;
- 3) Изменение объема металла, вызванного изменением структуры металла при сварке.

При сварке невозможно полностью избежать остаточных деформаций и напряжений. Поэтому борьбу с ними необходимо осуществлять на разных стадиях изготовления сварной конструкции:

На стадии проектирования конструкции и технологии производства, во время и после сварки. Газовая сварка дает большую зону нагрева, поэтому она вызывает и большие деформации.

Для уменьшения деформаций необходимо:

- 1) Стремиться к более равномерному нагреву деталей при сварке;
- 2) Правильно выбрать режим сварки;
- 3) Не завышать зазор и размеры швов;
- 4) Применять определенный порядок наложения швов; сварку выполнять от середины шва к краям;
- 5) Применять обратноступенчатый способ сварки;
- 6) Применять способ уравнивающих деформаций;
- 7) Применять способ обратных деформаций;
- 8) Жесткое закрепление свариваемых деталей;

Для полного снятия напряжений применяют предварительный и сопутствующий подогрев изделия, проковку сварочного шва, как в холодном, так и в горячем состоянии, термообработку сварного изделия.

Для исправлений деформаций применяют правку:

- 1) Термическую;
- 2) Механическую;
- 3) Термомеханическую.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Причины образования напряжений и деформаций.
- 2) Почему при газовой сварке большие деформации, чем при сварке плавлением?
- 3) Сущность обратноступенчатого способа сварки.
- 4) Какую роль играет предварительный подогрев для уменьшения деформаций?
- 5) Способы уменьшения остаточных деформаций. 6) Исправление деформированных узлов, деталей.

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №7.

Задание 1

На основании изученного материала дать ответы на вопросы:

- 1) Показать на рисунке порядок выполнения сварки листов встык, если длина шва 2м.
- 2) Как уменьшить деформации при сварке двутавровой балки длиной 5м. 3) Как выполнить кольцевой шов диаметром 600 мм.

Задание 2

Дать краткий конспект технологических мероприятий по уменьшению напряжений и деформаций.

Самостоятельная работа №8

Тема Основные сведения о технологии газовой сварки.

План для изучения темы

- 1) Пути повышения производительности газовой сварки.

2) Мероприятия по экономии расходуемых материалов.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.-(Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

Изучая технологию сварки, необходимо иметь в виду, что в каждом конкретном случае необходимо стремиться к увеличению производительности. Это можно достичь, если хорошо изучить мероприятия по повышению производительности труда, и экономии расходуемых материалов.

Лекция

Газовая сварка применяется в основном для индивидуальных и мелкосерийных работ, поэтому применение специализированных автоматов нерационально.

1) Производительность ручной газовой сварки можно повысить за счет большей мощности. При увеличении мощности ~ на 50% производительность увеличивается ~ на 20%.

2) Применение жесткого пламени (то есть пламени с повышенными скоростями истечения горючей смеси из горелок) приводит большей концентрации нагрева, следовательно, к большей производительности.

3) Применение «активированного» пламени, то есть пламени с несколько повышенным количеством кислорода более эффективно повышает производительность. Но для раскисления необходимее в ванну вводить достаточное количество раскислителей (при сварке углеродистых сталей это Si и Mn), которые вводятся с присадочным металлом.

4) При массовом производстве или заварке браков литых деталей для увеличения производительности применяется местный или общий предварительный подогрев.

К мероприятиям по экономии расходуемых материалов является: применение кислорода и горючих газов высокой чистоты; применять общий или местный подогрев, с применением дешевого топлива (печи на коксовом газе, горны и прочие); применять разделку кромок и размеры шва согласно ГОСТ. Рациональные методы повышения экономичности газовой сварки должны изыскиваться в каждом отдельном случае.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Почему газовая сварка в основном применяется для индивидуальных и мелкосерийных работ?
- 2) Мероприятия, увеличивающие производительность при газовой сварке.
- 3) С каким содержанием Si и Mn нужно применять проволоку при сварке «активированным пламенем»?
- 4) Как уменьшить расход горючих газов, кислорода и присадки при сварке?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №8.

Задание

Дать конспект основных мероприятий по повышению производительности газовой сварки и мероприятия по экономии сварочных материалов.

Самостоятельная работа №9

Тема: Технология газовой сварки углеродистых и легированных сталей.

План для изучения темы

- 1) Сварка высоколегированных хромоникелевых нержавеющей сталей аустенитного класса.
- 2) Термообработка сварных швов.
- 3) Недостатки газовой сварки.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература)

Методические указания

При изучении данной темы необходимо знать группы свариваемости легированных сталей, их маркировку, область применения. Следует знать, что в промышленности широко используются, стали легированные несколькими элементами, поэтому технология сварки выбирается с учетом каждого элемента.

В результате изучения материала темы необходимо знать способы подготовки металла под сварку, режимы сварки, применение термической обработки после сварки.

Лекция

Легированные стали по содержанию в них легирующих добавок подразделяются на низколегированные, среднелегированные и высоколегированные. В качестве легирующих добавок применяют хром, никель, молибден, марганец, кремний и другие. Основными трудностями при газовой сварке нержавеющей хромоникелевой стали являются:

- 1) Выпадение карбидов хрома ввиду малой скорости охлаждения стали в интервале температур 850 - 4500 С. Эти карбиды располагаются по границам зерен, в результате чего сварной шов и околошовная зона теряют свою коррозионную стойкость. Для предотвращения этого в состав присадки вводят титан и ниобий.
- 2) Окисление металла с образованием тугоплавкой и трудноудаляемой окиси хрома.
- 3) Возникновение внутренних напряжений вследствие малой теплопроводности и большого коэффициента линейного расширения.

Для сварки нержавеющей сталей применяют проволоку Св-08Н8Н9, Св-08Х18Н9С2, Св-1Х18Н9Т, Св-1Х18А9Б и другие.

При сварке металла толщиной до 2 мм делают отбортовку.

При $S = 3 \div 4$ мм - сварка без разделки.

При $S > 4$ мм - сварка с разделкой кромок под углом 70 - 80°.

Для удаления окислов хрома применяют флюс: 80% плавящего шпата и 20% ферротитана или 50% буры и 50% борной кислоты.

Чтобы уменьшить коробление свариваемого изделия, применяют обратный ступенчатый способ сварки.

Способ сварки любой - правый или левый.

После сварки шлак и остатки флюса удаляют.

Для получения заданных механических свойств и повышения коррозионной стойкости сварное соединение после сварки подвергают термической обработке нагревом до 1050-1100 С. с последующим быстрым охлаждением в воде.

Закалку можно заменить отжигом при температуре 850 С. с последующим охлаждением на воздухе.

Ацетилено-кислородная сварка нержавеющей сталей имеет серьезные недостатки. При избытке ацетилена возможно науглероживание шва, а в ряде случаев и околошовной зоны. В

результате этого снижается коррозионная стойкость сварного соединения и появляется опасность горячих трещин.

Если в пламени содержится избыток кислорода, то возможно окисление Ti, O₂, Al, Cr и других элементов. Это может вызвать аустенизацию сварного шва и появление горячих трещин. Поэтому сварку ведут строго нормальным пламенем из расчета (70÷75)литров ацетилен в час на 1 мм толщины свариваемого металла.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Как классифицируются, легированные стали?
- 2) Как выбирается мощность пламени для сварки высоколегированных сталей?
- 3) Какой флюс применяют при сварке и каково его назначение?
- 4) Как влияет хром и марганец на структуру и свойства легированных сталей? 5) Какое влияние на качество сварки оказывает толщина свариваемого металла?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №9.

Задание 1

На основании изученного материала дать ответы на тесты: 1) Стали с содержанием легирующих элементов более 10%: а) среднелегированные;

б) высоколегированные;

в) низколегированные.

2) Мощность пламени для сварки высоколегированной стали равна:

а) (100÷120) S;

б) (70÷75) S;

в) (60÷75) S;

г) (120÷150) S.

3) Флюс при сварке высоколегированных сталей необходим для: а) для удаления окислов хрома;

б) для удаления окислов титана;

в) для удаления окислов марганца;

г) для удаления окислов хрома и улучшения внешнего вида сварного шва.

4) Для уменьшения коробления сварку выполняют: а) левым способом;

б) правым способом;

в) обратноступенчатым способом;

г) левым и обратноступенчатым способами. 5) Термообработку сварного шва рекомендуют для: а) устранения деформаций;

б) улучшения механических свойств;

в) устранения МКК и устранения деформаций;

г) устранения МКК, деформаций и улучшения механических свойств.

6) Сварку высоколегированных сталей выполняют: а) окислительным пламенем;

б) науглераживающим пламенем;

в) нормальным пламенем.

7) В каком виде и когда наносят флюс? а) насыпают на кромки перед сваркой;

б) разводят водой и наносят непосредственно перед сваркой;

в) разводят водой и наносят на кромки с лицевой стороны за 30 минут до сварки.

г) разводят водой и наносят за 15÷20 минут до сварки с лицевой и обратной стороны кромок.

8) Наклон мунштука горелки выбирается в зависимости: а) от толщины металла и теплофизических свойств;

- б) от толщины металла;
 - в) от толщины металла и мощности пламени;
 - г) от способа сварки и толщины стали.
- 9) При использовании восстановительного пламени: а) возможно науглероживание металла шва;
- б) снижается коррозионная стойкость сварного соединения;
 - в) возможно науглероживание шва и снижение коррозионной стойкости;
- 10) применение окислительного пламени может привести к появлению: а) горячих трещин;
- б) горячих и холодных трещин;
 - в) холодных трещин.

Самостоятельная работа №10. Тема Технология газовой сварки чугуна

План изучения темы

- 1) Сущность низкотемпературной сварки чугуна.
- 2) Присадочный материал и флюсы.
- 3) Организация рабочего места и техника безопасности при газовой сварке.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература) **Указания**

Рассматривая вопросы низкотемпературной сварки чугуна, необходимо знать, что тепловой режим сварки с невысоким нагревом металла создает благоприятные условия для равномерного распределения тепла в переходных зонах. Следует обратить внимание на организацию рабочего места и правила техники безопасности при выполнении газосварочных работ.

Лекция

Для исправления дефектов на обработанных поверхностях деталей сложной конфигурации применяется низкотемпературный способ сварки. Сущность способа заключается в подогреве пламени кромок, подлежащих сварке, до температуры 1100-1300 С. Когда на такую кромку попадет капля расплавленной присадки, то вследствие шероховатости поверхности, получаемой от удаления (окисления) графита и диффузии, между растекающимся тонким слоем жидкого присадочного металла и нагреваемой под ним кромкой происходит соединение наплавленного металла с основным.

При заварке тонкостенных изделий применяется флюс состава: бура плавная 23%, углекислый натрий 27%, азотнокислый натрий 50%. Присадочный металл марки НЧ1 состава: 3,0-3,5% С, 3,0÷3,4% Si, 0,5÷0,8% Mn; 0,2÷0,4% P; 0,4÷0,6% Ni; 0,03÷0,08 Ti; ≤0,5% Cr и ≤0,5%S;

Для заварки толстостенных изделий рекомендуется специальная флюс-паста состава: бура плавная 40%; углекислый литий 15%; фтористый натрий 12%; азотнокислый калий 10%; двуокись титана 5%; феротитан 11%; железный порошок 7%. Паста разводится на керосине. В этом случае присадка марки НЧ-2, которая отличается от НЧ-1 содержанием кремния. В НЧ-2 кремния - 3,5÷4,0%.

Такой способ сварки обеспечивает отсутствие зоны твердого отбеленного чугуна, так как основной металл не доводится до состояния плавления. Наплавка получается плотной, мягкой и хорошо обрабатывается резцом. Ремонтируемое изделие испытывает незначительные внутренние напряжения, и трещины при заварке не образуются.

Помещения, в которых производятся газопламенные работы, должны удовлетворять требованиям техники безопасности, промышленной санитарии, и противопожарной безопасности. Необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

На каждое рабочее место отводится площадь не менее 4м², кроме площади, занимаемой оборудованием и проходами между рабочими местами. Вентиляция должна быть местная, «общеобменная».

Газосварщики должны иметь средства индивидуальной защиты.

Необходимо соблюдать правила эксплуатации оборудования и аппаратуры при газовой сварке.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Почему чугуны свариваются хуже сталей?
- 2) Сущность низкотемпературной сварки чугуна.
- 3) Назвать примерные составы флюсов, которые используются при низкотемпературной сварке.
- 4) Присадка, применяемая при сварке.
- 5) Основные правила техники безопасности при сварке чугуна.

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №10.

Задание 1

Дать конспект мероприятий по технике безопасности при газовой сварке.

Задание 2

Подготовиться к лабораторной работе №10 «Выбор режима сварки чугуна и проведение процесса сварки».

Самостоятельная работа №11 Тема Сварка цветных металлов и сплавов.

План для изучения темы

- 1) Характеристика алюминия и его сплавов.
- 2) Затруднения, возникающие при сварке алюминия и его сплавов.
- 3) Технология сварки.
- 4) Присадочные материалы и флюсы.

Литература: Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

Рассматривая вопросы темы, необходимо помнить, что основными трудностями при сварке алюминия являются образование на поверхности тугоплавких окислов, которые препятствуют сплавлению свариваемых кромок, и склонность жидкого металла поглощать газы, что приводит к пористости шва. Обратить внимание на особенность сварки алюминия.

Следует обратить внимание, что при сварке необходимо применять приспособления для уменьшения деформации.

Лекция

Алюминий - легкий металл ($\gamma = 2,7 \text{ г/см}^3$) с $T_{\text{пл}} = 6600 \text{ С}$, с высокой теплопроводностью и высоким коэффициентом теплового расширения. Свойства алюминия зависят от его состояния. Алюминий является основой для сплавов: деформируемых и литейных (силумин, дуралюмины, АМг, АМц).

Основные причины создающие трудности при сварке алюминия, являются:

- 1) Высокая теплопроводность и окисляемость;
- 2) Высокая температура плавления окиси алюминия (20500 С);
- 3) Низкие механические свойства нагретого алюминия;
- 4) Значительные изменения свойств основного металла в околошовной зоне;
- 5) Значительные деформации.

Подбор мощности сварочного пламени в зависимости от толщины металла составляет: $V_a = K \cdot S$ где K - коэффициент пропорциональности ($\text{дм}^3/\text{ч} \cdot \text{мм}$) и равен $K = 100 \div 150$;

Пламя нормальное ($\beta = 1 \div 1,2$)

Для удаления оксидной пленки применяется химическая очистка: обезжиривание, промывка горячей водой, травление и промывка водой.

Состав присадки зависит от основного металла. Для сварки алюминия и сплава АМц - присадка чистый алюминий или сплав Св-АК5; для сплавов АМг - аналогичный металл, но с содержанием Mg не более 6%; для литых деталей - силуминовые стержни.

В процессе сварки окислы удаляются флюсами на базе галоидных солей щелочных металлов. Флюсы обычно состоят из смесей различных компонентов; например: 14% LiCl, 50% KCl, 20% NaCl, 8% NaF (флюс АФ-4А).

Флюсы рекомендуется наносить на кромки и присадку в виде паст, приготовленных на воде или спирте. **Вопросы для самоконтроля**

- 1) Какие трудности при газовой сварке алюминия?
- 2) Какой вид сварочного пламени применяется при сварке алюминия?
- 3) Как осуществляется сварка алюминия?
- 4) Какие флюсы применяют при газовой сварке алюминия?
- 5) Присадка при сварке алюминия
- 6) Как выполняется сварка магниевых сплавов?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №11.

Задание 1

На основании изученного материала дать ответ на вопросы:

- 1) Какие свойства алюминия определяют его свариваемость?
- 2) Особенности подготовки к сварке деталей из алюминия.
- 3) Какова особенность сварки алюминия.
- 4) Какую проволоку выбирают в качестве присадки?
- 5) Какие мероприятия при сварке для уменьшения деформации?

Самостоятельная работа №12

Тема Технология разделительной кислородной резки

План для изучения темы

- 1) Пакетная резка стали.
- 2) Особенности технологии резки закаливаемых сталей.

Литература: Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.-(Учебник для вузов. Специальная литература) **Указания** При изучении материала темы надо знать сущность пакетной резки кислородом обычного и низкого давления. Обратит внимание, что при резке сталей вблизи места реза образуется зона термического влияния, что способствует образованию трещин при остывании кромок.

Лекция

Резка сталей малых толщин (менее 5 мм) сопровождается значительным перегревом металла, что приводит к оплавлению верхних кромок и к увеличению в шлаке доли неокисленного металла. Такой шлак трудноотделим. При резке сталей малых толщин увеличивается коробление из плоскости разрезаемого листа, приводящие к образованию бухтин и искажению форм вырезаемых деталей и заготовок.

Высокое качество резки листов малых толщин получается при пакетной резке. Сущность резки заключается: листы складывают в пакет и разрезают кислородной струей за один проход резака. В пакет набирается до 50 листов и более.

Особенности пакетной резки в том, что наличие между листами зазоров ухудшает прогрев нижележащего листа, и кислородная струя, не прорезая его, начинает завихряться и распространяться в стороны, разогревая и сжигая уже прорезанные детали.

Для устранения этого листы выправляют, стягивают струбцинами.

Мощность пламени берется в соответствии с суммарной толщиной пакета, и чтоб не оплавились верхние листы, сверху накладывают лист большей толщины ($6 \div 8$ мм)

Резка кислородом низкого давления с большими проходными сечениями аппаратуры требует меньшей точности подготовки листов, могут быть местные зазоры. Способ пакетной резки кислородом низкого давления является целесообразным для листов $S = 8 \div 20$ мм.

Стали с содержанием углерода до 0,3% хорошо режутся кислородом. При содержании $C > 0,3\%$ сталь приобретает склонность к закалке и трещинообразованию при резке, а поэтому требует предварительного подогрева.

Процесс резки ухудшается при содержании углерода свыше 0,7%. При $C = 1 \div 1,2\%$ резка делается невозможной, так как увеличением содержания углерода в стали температура воспламенения ее повышается, а температура плавления понижается. Температура подогрева зависит от химического состава и толщины разрезаемой стали.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие затруднения возникают при резке сталей малой толщины?
- 2) Сколько листов можно складывать в пакет?
- 3) Что необходимо выполнить, чтобы не оплавились верхние листы пакета?
- 4) Как назначается мощность пламени, при резке пакета?
- 5) Почему резка сталей с повышенным содержанием углерода затруднена?
- 6) Почему при резке углеродистых сталей требуется подогрев?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №12.

Задание

На основании изученного материала дать ответы на вопросы:

- 1) Основные затруднения при резке сталей малых толщин.
- 2) Сущность пакетной резки.
- 3) В чем преимущество применения кислорода низкого давления при резке пакета?
- 4) Почему резка сталей с содержанием углерода более 0,3% затруднительна?
- 5) Какие дефекты возникают при резке закаливаемых сталей?

Самостоятельная работа №13

Тема Специальные виды кислородной резки

План для изучения темы

- 1) Подводная резка.
- 2) Резка кислородным копьем.
- 3) Электрокислородная резка.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

По рекомендуемой литературе и другим источникам следует ознакомиться со специальными видами резки, область их применения и особенностями технологии.

Лекция

Резка кислородным копьем заключается в прожигании в металле отверстий струей кислорода, подаваемой по стальной трубке, конец которой, примыкающий к прорезаемому металлу, нагрет до температуры воспламенения в кислороде. Другим концом трубка присоединяется к рукоятке с вентилем для кислорода.

Трубку разогревают до температуры воспламенения газовой горелкой или другим способом. Одновременно разогревается угольная пластина, которая при подаче в трубку кислорода под давлением 0,1-0,2 МПа воспламеняется и обеспечивает подогрев конца трубки до ее воспламенения. Давление повышает до 0,5÷0,6 МПа и конец трубки прижимают к прожигаемому изделию. Дальше резка идет без дополнительного источника теплоты. Сгораемая трубка заменяется новой. Резка применяется в металлургии, для глубоких отверстий при подрывных работах, для отверстий в заготовках большой толщины и так далее.

Для выполнения судоремонтных, судоподъемных, аварийно-спасательных, строительных работ применяется подводная резка.

Нагрев металла под водой обеспечивается созданием пламени, как и от нагреваемого участка металла.

Необходимость резки при большом давлении ограничивает применение C_2H_2 . Поэтому используют водород или бензин.

Принцип электрокислородной резки заключается в использовании подогревающего действия электрической дуги, горящей между полым стержнем электродом и разрезаемым изделием, и сжигании нагретого металла кислородом, поступающим по осевому каналу электрода.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Сущность резки кислородным копьем.
- 2) Чем нагревают конец трубки при резке копьем?
- 3) В каком положении пространства выполняют резку копьем? Почему?
- 4) Сущность подводной резки.
- 5) Какой газ применяют при подводной резке?
- 6) Чем и как зажигается пламя под водой?
- 7) В чем заключается принцип электрокислородной резки?
- 8) Какие электроды применяют для подводной электрокислородной резки?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №13.

Задание

На основании изученного материала дать ответы на тесты:

- 1) При резке копьем конец трубки нагревают: а) сварочной горелкой; б) электрической дугой; в) горячей угольной пластиной. 2) Резки копьем выполняют: а) в любом положении пространства; б) только снизу вверх; в) при наклонном расположении отверстия (снизу вверх); г) снизу вверх; наклонно (снизу вверх); возможно горизонтально.
- 3) Что является материалом копья? а) трубки из низкоуглеродистой стали; б) трубки из титана; в) трубки из низкоуглеродистой стали или эти же трубки со вставленной во внутрь проволокой. г) вольфрамовые трубки.
- 4) Какие газы применяются для создания воздушного пузыря при подводной резке? а) азот, воздух; б) углерод и углекислый газ; в) воздух; г) все перечисленные в пунктах а, б, в.
- 5) Почему при подводной резке на больших глубинах ацетилен не применяют? а) взрывоопасен при давлении $>0,15$ МПа; б) нет требуемого качества; в) недостаточная мощность.
- 6) Какие заменители ацетилена применяют в качестве горючих при подводной резке? а) водород; б) бензин; в) керосин; г) водород и бензин.
- 7) Что применяют для зажигания пламени под водой? а) спички; б) зажигалку; в) электрический запал.
- 8) Что является источником тепла при электрокислородной резке? а) газокислородное пламя;

- б) электрическая дуга;
- в) бензинокислородное пламя;
- 9) Основное применение электрокислородной резки: а) для разделительной резки;
- б) для вырезки глубоких отверстий;
- в) подводной резки.
- 10) Мощность подогревающего пламени под водой должна быть в 5-10 раз больше, чем при резке на воздухе, поэтому в качестве горючего наиболее выгодно применять: а) водород;
- б) ацетилен;
- в) бензин;
- г) керосин.

Самостоятельная работа №14 Тема Пайка металлов

План для изучения темы

- 1) Технология пайки твердыми припоями:
 - Характеристика припоев.
 - Подготовка кромок. -Флюсы.
 - Технология пайки.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.-(Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

Изучая материал, необходимо знать, что прочность паяного соединения зависит от площади спаивания и взаимной подгонки соединяемых деталей.

Необходимо обратить внимание, в каком состоянии применяется флюс, и изучить его основные функции.

Лекция

Согласно ГОСТ 17325-79, различают два основных вида пайки: высокотемпературную и низкотемпературную. Температура плавления припоев для высокотемпературной - выше 5500, а для низкотемпературной - ниже 5500 С.

В основу высокотемпературных припоев входят Cu, Zn, Ag - это медные, медноцинковые, серебряные, меднофосфористые - ЛОК 62-06-04, ПМЦ-51, ПСр10÷ПСр70 и другие.

Перед пайкой соединяемые детали тщательно очищают от загрязнений и наносят флюс. В качестве флюса, в зависимости от спаиваемых материалов, могут применяться: плавящая бура или смеси буры с борной кислотой; смесь борная кислота и фтористый калий и другие.

Флюс может быть порошкообразным, в виде пасты, которые наносят на кромки и припой. Зазор между деталями должен быть минимально возможным (0,05÷0,1 мм), что дает наилучшие результаты пайки.

Пайку выполняют сварочными горелками. Нагрев ведут широкой частью пламени. Для равномерного прогрева горелкой совершают колебательные движения вдоль шва. После прогрева места пайки и расплавления флюса вводят припой. После прекращения ввода припоя, место пайки еще некоторое время прогревают для гарантии полного заполнения зазора припоем. После пайки спай должен медленно остыть. Остатки флюса удаляют.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие припои называются твердыми?
- 2) Какая основа твердых припоев?
- 3) В чем особенность сборки деталей для пайки?
- 4) Какие флюсы применяются и их роль при пайке?
- 5) Какие зазоры должны быть между паяными деталями?
- 6) Почему при пайке черных металлов не используется медно-фосфорные припои?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №14.

Задание

На основании изученного материала дать ответы на вопросы:

- 1) Что такое высокотемпературная пайка?
- 2) Типы соединения и подготовка паяных соединений.
- 3) Флюсы и их роль при высокотемпературной пайке.
- 4) В чем затруднение при пайке алюминия?
- 5) Сущность безфлюсовой пайки.

Самостоятельная работа №15

Тема Наплавка цветных металлов и твердых сплавов

План изучения темы

- 1) Виды наплавочных твердых сплавов.
- 2) Подготовка поверхности наплавляемых деталей.
- 3) Особенности режимов и технология наплавки.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.-(Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

Изучая материал темы знать виды наплавляемых сплавов для получения твердости и износостойкости деталей.

Для получения прочной связи наплавленного металла с основным следует знать особенности обработки поверхности наплавляемых деталей.

Лекция

Для наплавки и получения износостойкости применяют литые, твердые сплавы (стеллит, сормайт); порошкообразные или зернистые (сталинит, вокар); металлокерамические или спеченные сплавы (победит); плавленые карбиды вольфрама.

Перед наплавкой поверхность основного металла должна быть очищена и подготавливают фаску или делают выточку (канавку). Например, при наплавке сормайтом №1 глубина выточки должна быть равна: для деталей, работающих на истирание, - $1,5 \div 2,5$ мм; для режущих кромок инструмента - $0,5 \div 1,5$ мм; для инструмента испытывающего ударные нагрузки - не более 0,5 мм. Ширина фаски 5-10 мм. Глубина канавки определяет толщину рабочего слоя наплавки.

Наплавка выполняется с применением флюсов, в качестве которых применяется бура или других составов:

- бура, прокаленная 20%; борная кислота 68%; плавиковый шпат 12% (при наплавке стеллитами)
- бура 50%; двууглекислая сода 47%, кремнезем 3% (при наплавке сормаитами)

При наплавке массивных деталей требуется предварительный, а иногда сопутствующий подогрев до 500÷7000 С и затем медленное охлаждение.

Наплавку ведут обратноступенчатым способом или горкой. Левым или правым способом, в нижнем положении. Глубина проплавления не более ,03÷0,5 мм;

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие сплавы называются твердыми?
- 2) Какие знаете литые твердые сплавы и их применение?
- 3) Какая роль флюсов при наплавке?
- 4) Как подготавливаются места под наплавку?
- 5) Как выполняется процесс наплавки?

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №15.

Задание 1

На основании изученного материала ответить на следующие вопросы:

- 1) Виды и состав твердых сплавов для наплавки, и их назначение;
- 2) Подготовка поверхности деталей и режущего инструмента для наплавки;
- 3) Режимы и технология выполнения наплавки.

Самостоятельная работа №16 Тема Газопламенная металлизация и напыление неметаллов.

План изучения темы:

- 1) Сущность способа газопламенного напыления неметаллов и его применение.
- 2) Материалы для газопламенного напыления.
- 3) Последовательность нанесения покрытия.

Литература Бурмистров Е.Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебник/Е.Г. Бурмистров.-3-е изд., стер.-Санкт-Петербург: Лань, 2020.-552 с.:ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература)

Указания

При изучении темы обратить внимание на подготовку поверхности изделия для нанесения покрытия.

Рассматривая вопросы о применении напыления пластмасс, следует знать, что покрытия можно наносить на изделие больших размеров, сложной конфигурации, и в том числе, на материалы, которые чувствительны к перегреву. Для напыления применяют термопласты, как в чистом виде так и с различными наполнителями, которые позволяют придать покрытию цветную окраску.

Лекция

Сущность способа состоит в том, что струя сжатого воздуха продувает порошкообразный материал через пламя специальной горелки, где порошок нагревается до пластического или вязкотекучего состояния, и наносится на подогретую поверхность. Размягченный порошок

обладает способностью прилипать к горячей поверхности, чем и объясняется сцепление его с поверхностью напыляемой детали.

Нанесение неметаллических покрытий производится для защиты от коррозии различного технологического оборудования и строительных конструкций, создания электроизоляционных слоев, выравнивания поверхности деталей, и изготовления различных деталей из стеклопластиков.

Газопламенным способом можно наносить на детали покрытия из полимерных материалов, стеклоэмалей различных составов и металлокерамических материалов.

Материалы должны быть в виде порошка с размерами частиц $0,15 \div 0,25$ мм в поперечнике. Мелкие частицы плохо проходят по трубкам установки, а проходя частично сгорают. Крупные не успевают нагреться и качество покрытия ухудшается. Покрытия наносят в последовательности:

- 1) Нагревают участок покрываемой поверхности до температуры плавления применяемого порошка; нагреть можно горелкой, в печи.
- 2) Наносят покрытие; при нанесении покрытия горелка находится на расстоянии $150 \div 200$ мм от поверхности детали.

Скорость передвижения горелки должна быть такой, чтобы попадающие на поверхность частицы порошка плавилась на ней и, сливаясь, образовывали сплошной слой покрытия. Качественный слой будет при толщине $0,4 \div 0,5$ мм.

Вопросы для самоконтроля

- 1) Какие покрытия можно наносить напылением?
- 2) Какая цель напыления неметаллов?
- 3) От чего зависит качество напыления? 4) Последовательность нанесения покрытия.

Ознакомившись с методическими указаниями в рабочей тетради сделать отчет к самостоятельной работе №16.

Задание

На основании изученного материала ответить на следующие вопросы:

- 1) Какие материалы применяют для напыления?
- 2) Сущность способа газопламенного напыления пластмасс и область его применения.
- 3) Аппаратура для газопламенного напыления.
- 4) Основы технологии нанесения покрытий. 5) Контроль качества напыления.

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по профессиональному модулю

ФОС профессионального модуля ПМ.01, МДК.01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (раздел 8) для студентов специальности 22.02.06 Сварочное производство – это совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (и их частей), закрепленных за профессиональным модулем в соответствии с ФГОС СПО. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и государственной итоговой аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и формированием компетенций, определенных в ФГОС СПО по специальности 22.02.06 Сварочное производство;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

Структурными элементами ФОС по профессиональному модулю являются: входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний студентов), ФОС для проведения текущего контроля; задания для проведения промежуточной аттестации (вопросы для подготовки к дифференцированному зачету), и другие контрольноизмерительные материалы, описывающие показатели, критерии и шкалу оценивания.

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Формы текущего контроля:

- Устный опрос по текущей теме дисциплины;
- Выполнение и защита лабораторных работ;
- Выполнение и защита практических работ;
- Задания для самоподготовки обучающихся: проработка конспекта лекций и учебной литературы.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения каждой новой темы.

Защита лабораторных и практических работ производится студентом после выполнения и приемки преподавателем в соответствии с календарно-тематическим планом и расписанием учебных занятий. Преподаватель проверяет правильность выполнения работы студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов. Оценка компетентности осуществляется следующим образом: по окончании выполнения каждой лабораторной работы студенты оформляют отчет, который затем выносится на защиту; практические работы выполняются индивидуально с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляется отчет и подготовка к защите.

В процессе защиты выявляется информационная компетентность в соответствии с заданием на работы, затем преподавателем дается комплексная оценка деятельности студента.

Применяемые методы оценки полученных знаний по темам ПМ. 01 МДК. 01.02 (разделы 8)

Тема (раздел)	Текущая аттестация					Промежуточная аттестация
	Самостоятельная работа	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Лабораторные работы	Практические работы	Письменная проверочная работа (тестирование)	
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 8. Контактная сварка						
Тема 8.1 Образование сварных соединений	+					экзамен
Тема 8.2 Теоретические основы контактной сварки	+	+				
Тема 8.3 Общие сведения об основных узлах и электрических схемах машин контактной сварки	+	+				
Тема 8.4 Аппаратура управления машин контактной сварки	+	+			+	
Тема 8.5 Точечные, рельефные и шовные сварные соединения	+		+	++		
Тема 8.6 Машины контактной точечной, рельефной и шовной сварки	+		++		+	
Тема 8.7 Стыковые соединения контактной сварки	+		+	+		
Тема 8.8 Машины для стыковой сварки	+		+			
Тема 8.9 Основные средства механизации и автоматизации, организация рабочего места.	+					
Тема 8.10 Способы сварки давлением	+				+	

Оценочные материалы для проведения текущего контроля.

Входной контроль.

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала модуля ПМ.01 МДК.01.02.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль.

Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%. Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Задание для проведения входного контроля по МДК.01.02 (Раздел 8)

№	Вопрос	Ответ
1	Стальными называют:	1) сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2) сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2.14 % углерода; 3) сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С; г) сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С;
2	Трансформаторы состоят из:	1) магнитопровода, генератора; 2) магнитного сердечника и катушки; 3) магнитопровода и двух обмоток.
3	Единицы измерения плотности тока.	г/ Ач; г/ см ³ ; А/ мм ² ;
4	Вид тока бывает ...	1) постоянный обратной полярности; 2) постоянный и переменный; 3) постоянный прямой полярности;
5	Закон Джоуля - Ленца	1) $I = U/R$; 2) $Q = I^2 \cdot R \cdot t$; 3) $R_d = \rho \cdot \ell / F$;
6	Единицы измерения плотности металла.	г/ Ач; г/ см ³ ; А/ мм ² ;
7	Трансформаторы при сварке плавлением служат для...	1) изменения величины переменного тока; 2) изменения величины постоянного тока; 3) преобразования переменного тока в постоянный.
8	Какие из свойств металлов и сплавов относятся к физическим ?	1) пластичность, твёрдость; 2) температура плавления, электропроводность; 3) свариваемость, способность обрабатываться режущим инструментом.

9	Сколько углерода содержат низкоуглеродистые стали?	1) 0.1 % C; 2) до 0.25 % C; 3) 0.34 - 14 % .
10	С частотой 50 Гц применяется ток	1) переменный; 2) постоянный обратной полярности; 3) постоянный прямой полярности;
11	Какие из свойств металлов и сплавов относятся к технологическим?	1) свариваемость, ковкость, 2) способность противостоять коррозии, 3) удельный вес, коэффициент линейного расширения.
12	Вредные примеси в стали:	1) фосфор и марганец; 2) кремний и сера; 3) сера и фосфор.

Ключ к тесту

вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ответ	2	3	3	2	2	2	1	2	2	1	1	3

Критерий оценок:

«5» - 12 правильных ответов из 12.

«4» - 11 - 10 правильных ответов из 12.

«3» - 9 правильных ответов из 12.

Устный опрос на лекциях по текущей теме

Вопросы	Ссылка на источник с содержанием правильного ответа
Тема 8.1 Образование сварных соединений Образование сварных соединений при точечной, рельефной и шовной сварке. Образование сварных соединений при стыковой сварке сопротивлением и оплавлением.	Катаев Р.Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/bcode/453931

<p>Тема 8.2 Теоретические основы контактной сварки</p> <p>Общее электрическое сопротивление в зоне стыковой контактной сварки. Сопротивление деталей. Сопротивление контакта.</p> <p>Общее электрическое сопротивление в зоне точечной контактной сварки. Сопротивление деталей. Сопротивление контакта. Тепловой баланс при контактной сварке. Плавление, кристаллизация при точечной, рельефной и шовной сварке.</p> <p>Процесс оплавления при стыковой сварке.</p>	<p>Катаев Р.Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/bcode/453931</p>
<p>Тема 8.3 Общие сведения об основных узлах и электрических схемах машин контактной сварки</p> <p>Требования, предъявляемые к контактным машинам. Маркировка машин.</p> <p>Однофазные машины переменного тока, трехфазные низкочастотные, трехфазные постоянного тока.</p> <p>Аппаратура управления конденсаторных машин</p> <p>Электрические параметры машин, внешние характеристики, режим машин.</p> <p>Сварочный контур машин. Расчет контура.</p>	<p>Катаев Р.Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/bcode/453931</p> <p>Овчинников В.В. Технология и</p>
<p>Параметры и особенности трансформаторов. Конструкция: магнитопроводы, первичная и вторичная обмотки трансформатора. Переключатели ступеней контактных машин.</p>	<p>оборудование для контактной сварки. Учебник /В.В. Овчинников, М.А.Гуреева – М.: Издательство: <u>Инфра-Инженерия</u>, 2020, - 272с. ISBN: 978-5-9729-0452-5</p>
<p>Тема 8.4 Аппаратура управления машин контактной сварки</p> <p>Назначение и структура аппаратуры управления</p> <p>Контакторы. Их типы, принцип действия</p> <p>Регуляторы цикла сварки. Структурная схема регулятора.</p> <p>Основные элементы пневматической системы сжатия. Их назначение.</p> <p>Основные элементы гидравлической системы сжатия. Принцип действия системы.</p>	<p>Катаев Р.Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/bcode/453931</p> <p>Овчинников В.В. Технология и оборудование для контактной сварки. Учебник /В.В. Овчинников, М.А.Гуреева – М.: Издательство: <u>Инфра-Инженерия</u>, 2020, - 272с. ISBN: 978-5-9729-0452-5</p>

<p>Тема 8.5 Точечные, рельефные и шовные сварные соединения Конструктивные элементы сварных соединений при точечной, рельефной и шовной сварке Основные параметры режима точечной сварки. Циклы точечной сварки. Типы режимов сварки. Сварка деталей неравной толщины. Сварка пакета различных металлов. Технология рельефной сварки. Расчет режимов точечной сварки малоуглеродистых сталей, легированных сталей, цветных металлов и сплавов Параметры режима шовной сварки. Циклы шовной сварки. Расчет режимов шовной сварки малоуглеродистых сталей, легированных сталей, цветных металлов и сплавов.</p>	<p>Катаев Р.Ф. Технология сварочных работ: теория и технология контактной сварки : учебное пособие для среднего профессионального образования / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 146 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10927-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL https://urait.ru/bcode/453931</p> <p>Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-4156-1</p>
<p>Тема 8.6 Машины контактной точечной, рельефной и шовной сварки Классификация машин точечной, рельефной и шовной сварки. Сварочный контур машин. Консоли, электрододержатели. Конструкция электродов. Приводы сжатия машин точечной, рельефной и шовной сварки. Привод вращения роликов шовных машин. Система охлаждения контактных машин. Точечные машины. Машины для шовной сварки.</p>	<p>Овчинников В.В. Технология и оборудование для контактной сварки. Учебник /В.В. Овчинников, М.А.Гуреева – М.: Издательство: <u>Инфра-Инженерия</u>, 2020, - 272с. ISBN: 978-5-9729-0452-5</p> <p>Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-4156-1</p>
<p>Тема 8.7 Стыковые соединения контактной сварки Типы деталей свариваемых стыковой сваркой. Параметры режима стыковой сварки сопротивлением. Выбор и расчет режимов. Циклограмма сварки. Параметры режима стыковой сварки оплавлением. Выбор и расчет режимов. Циклограммы сварки. Дефекты при точечной, рельефной и шовной сварке. Дефекты при стыковой сварке. Причины их образования. Контроль качества сварных соединений.</p>	<p>Овчинников В.В. Технология и оборудование для контактной сварки. Учебник /В.В. Овчинников, М.А.Гуреева – М.: Издательство: <u>Инфра-Инженерия</u>, 2020, - 272с. ISBN: 978-5-9729-0452-5</p> <p>Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-4156-1</p>

<p>Тема 8.8 Машины для стыковой сварки Классификация. Станины, плиты, направляющие. Зажимные и упорные приспособления. Привод подачи стыковых машин. Машины для сварки сопротивлением и оплавлением.</p>	<p>Овчинников В.В. Технология и оборудование для контактной сварки. Учебник /В.В. Овчинников, М.А.Гуреева – М.: Издательство: <u>Инфра-Инженерия</u>, 2020, - 272с. ISBN: 978-5-9729-0452-5</p> <p>Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-4156-1</p>
<p>Тема 8.9 Основные средства механизации и автоматизации, организация рабочего места. Механизированные сборочно-сварочные приспособления. Механизированные поточные и автоматические линии.</p>	<p>Овчинников В.В. Технология и оборудование для контактной сварки. Учебник /В.В. Овчинников, М.А.Гуреева – М.: Издательство: <u>Инфра-Инженерия</u>, 2020, - 272с. ISBN: 978-5-9729-0452-5</p>
<p>Тема 8.10 Способы сварки давлением Сварка холодная, ультразвуковая, взрывом, трением, диффузионная, высокочастотная и вращающейся дугой.</p>	<p>Овчинников В.В. Технология и оборудование для контактной сварки. Учебник /В.В. Овчинников, М.А.Гуреева – М.: Издательство: <u>Инфра-Инженерия</u>, 2020, - 272с. ISBN: 978-5-9729-0452-5</p>

Критерии оценивания ответов обучающихся при устном опросе по МДК.01.01 (раздел 8)

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Экспресс опрос: Тема 8.2 Теоретические основы контактной сварки

1 Виды стыковой контактной сварки.

Ответ: стыковая сварка сопротивлением и оплавлением.

2 Определить контактное сопротивление (R_k) при точечной сварке. Ответ: $R_k = r_k /$

3 Что является источником тепла при контактной сварке?

Ответ: тепло выделяемое по закону Джоуля-Ленца на участке электрической цепи между электродами с сопротивлением R_d .

4 Как изменяется удельное сопротивление при контактной сварке? Чему равно ρ_0 и ρ_t ?

Ответ: удельное сопротивление увеличивается; $\rho_t = \rho_0 (1 - \alpha T)$;

5 Как распределяется температура при различных способах контактной сварки? Ответ: точечная, шовная – объемно; стыковая сварка - линейно.

6 Сопротивление при стыковой сварке вначале процесса. Ответ: $R_{\text{общ}} = 2 R_{\text{ст}} + R_k$;

7 Какие разновидности стыковой сварки оплавлением? Ответ: оплавлением и оплавлением с подогревом.

8 Какие толщины металла можно сваривать точечной сваркой?

Ответ: от (0,1 + 0,1)мм до (30+30)мм;

9 Сопротивление при стыковой сварке в конце процесса. Ответ: $R_{\text{общ}} = 2 R_{\text{ст}}$;

10 Сопротивление при точечной сварке в начале процесса.

Ответ: $R_{\text{общ}} = 2 R_d + R_k +$ Сопротивление деталей при стыковой сварке вначале процесса.

Ответ: $R_{\text{общ}} = 2 R_d + R_k + 2R_{\text{э}}$;

Критерий оценок:

«5» - 10 правильных ответов из 10.

«4» - 9-8 правильных ответов из 10. «3» - 7 правильных ответов из 10.

Экспресс опрос: Тема 8.3 Общие сведения об основных узлах и электрических схемах машин контактной сварки

1 Что такое сварочный контур?

Ответ: это система токоведущих элементов и электрических контактов, обеспечивающих подвод тока от вторичного витка трансформатора к свариваемым деталям.

2 В машинах точечной сварки контур состоит из: Ответ: из консолей, электрододержателей, гибких и жестких шин, электродов.

3 Что входит в размеры элементов сварочного контура? Ответ: B – раствор между осями консолей; L – вылет электрода; h – рабочий ход поршня.

4 Из каких материалов изготавливают элементы сварочного контура? Ответ: из меди или медных сплавов – бронз.

5 Чем заменяются электрододержатели и электроды в машинах рельефной сварки ? Ответ: токоведущими плитами с T – образными пазами.

6 По виду сварки и выполняемых сварных соединений — машины бывают : Ответ: для стыковой, точечной, рельефной, шовной или шовно-стыковой сварки.

7 По способу питания машины контактной сварки бывают:

Ответ: с переменным током промышленной частоты (однофазные и трехфазные), низкочастотные, с выпрямленным током или энергией разряда конденсаторов;

8 По уровню автоматизации машины контактной сварки бывают: Ответ: неавтоматические, полуавтоматические и автоматические;

9 По назначению машины контактной сварки бывают: Ответ: универсальные и специальные;

10 По устройству механизма сжатия или осадки машины контактной сварки бывают:

Ответ: рычажные, пружинные, механические, пневматические, пневмогидравлические, гидравлические.

Критерий оценок:

«5» - 10 правильных ответов из 10.

«4» - 9-8 правильных ответов из 10. «3» - 7 правильных ответов из 10.

Экспресс опрос: Тема 8.4 «Аппаратура управления машин контактной сварки».

1 Первичные обмотки трансформатора бывают? Ответ: цилиндрические , дисковые.

2 Броневые магнитопроводы, их преимущество.

Ответ: минимальные потери на вихревые токи, удобно крепить обмотки, меньше времени на ремонт.

3 Какие по конструкции вторичные обмотки трансформатора? Ответ: медные; литые из алюминия, трубчатые.

4 Какие по конструкции магнитопроводы трансформаторов контактных машин? Ответ: стержневые, броневые, кольцевые.

5 Виды переключателей ступеней.

Ответ: штепсельные, ножевые, пластинчатые и барабанные.

6 Особенности трансформаторов контактных машин.

Ответ: 1) первичная обмотка секционированная; 2) вторичная обмотка имеет 1 или 2 витка; 3) вторичная обмотка имеет водяное охлаждение; 4) трансформатор понижающий.

7 Назначение контакторов контактных машин.

Ответ: включать и выключать первичную цепь трансформатора.

8 Какие бывают контакторы?

Ответ: электромагнитные, игнитронные и тиристорные.

9 Из каких элементов состоит контактор и как они работают?

Ответ: из двух игнитронов или тиристоров, которые включены встречно-параллельно между собой и последовательно в первичную цепь трансформатора. Работают поочередно.

10 Назначение регулятора цикла сварки?

Ответ: обеспечивает выполнения цикла сварки(сжатие, сварка, выдержка и пауза).

11 Из каких позиций состоит регулятор РВЭ -7А? Ответ: 4 – е позиции: сжатие, сварка, выдержка и пауза.

12 Основные узлы пневматической системы..

Ответ: фильтр, распределитель, регулятор давления, маслораспределитель, электропневматический клапан, дросселирующие клапана, пневмоцилиндр.

Критерий оценок:

«5» - 12 правильных ответов;

«4» - 11 - 10 правильных ответов;

«3» - 9 правильных ответов;

Тестовый контроль знаний: Тема 8.4 «Аппаратура управления машин контактной сварки».

№ Во-проса	Вопросы	Ответы
1	Чем характеризуется повторно-кратковремен-ный режим работы машины?	1) продолжительностью включения – ПВ 2) продолжительной мощностью – Рпр 3) кратковременной мощностью - Ркр
2	Какие размеры сварочного контура влияют на его индуктивное сопротивление?	размеры В, Н, h размеры L, В размеры L, В, h
3	Какая часть трансформатора обычно охлаждается водой?	первичная обмотка вторичная обмотка магнитопровод
4	Назначение переключателей ступеней	1) изменять число витков первичной обмотки трансформатора 2) изменить сопротивление вторичного контура 3) изменить время сварки
5	Какие контакторы наиболее распространены?	1) игнитронные 2) тиратронные 3) тиристорные
6	Какое устройство машины включает сварочный ток?	трансформатор контактор регулятор цикла сварки
7	Сколько позиций имеет РВЭ-7?	3-и 4-е 2-е
8	В какую систему кон-тактной машины входит электропневманический клапан?	охлаждения электрическую пневматическую
9	Какие машины рассчитаны на сварочный ток 8кА?	МС-802, МСО-802 МШВ-8001, МТВ-8002 МТП-810, МС-802
10	Какое регулирование тока имеют контактные машины?	плавное ступенчатое
11	Какая продолжительность включения у шовных машин?	12,5-25% 50% 30%
12	Определить продолжительность включения (ПВ) если $t_{св}=0,3$ сек, $t_{п}=0,5$ сек	37,5% 25% 40%
13	Какое назначение лубрикатаора?	1) смазка трущихся частей привода 2)обеспечение плавности хода поршня 3) обеспечение давления воздуха

14	С каким магнитопроводом применяется цилиндриче-ская обмотка трансформа-тора?	1)стержневым 2)броневым 3)кольцевым
15	Как включены тиристоры в первичную цепь трансформатора?	1)встречно-параллельно 2)последовательно 3)параллельно
16	Назначение дроссели-рующего клапана.	1) очистка воздуха 2)обеспечение плавности хода поршня 3) обеспечение давления воздуха

Ключ к тексту

1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	2	1	3	2	2	3
9	10	11	12	13	14	15	16
3	2	2	1	1	1	2	2

Критерий оценок:

«5» - 16 правильных ответов;

«4» - 15 - 14 правильных ответов;

«3» - 13-12 правильных ответов;

Тестовый контроль знаний: Тема 8.6 Машины контактной точечной, рельефной и шовной сварки

№ Вп-роса	Вопросы	Ответы
1	Из какого сплава изготавливаются электроды для точечной сварки сталей?	1) сталь 2)алюминий 3) бронза
2	Какая часть трансформатора обычно охлаждается водой?	первичная обмотка вторичная обмотка магнитопровод
3	Какие размеры сварочного контура влияют на его индуктивное сопротивление?	размеры В, Н, h размеры L, В размеры L, В, h
4	Назначение переключателей ступеней:	1) изменять число витков первичной обмотки трансформатора 2) изменить сопротивление вторичного контура 3) изменить время сварки
5	Какое устройство машины включает сварочный ток?	трансформатор контактор регулятор цикла сварки

6	В какую систему контактной машины входит электропневманический клапан?	охлаждения электрическую пневматическую
7	Какие машины рассчитаны на сварочный ток 8кА?	МС-802, МСО-802 МШВ-8001, МТВ-8002 МТП-810, МС-802
8	Какого типа бывают витки вторичной обмотки трансформатора?	жесткие, мягкие трубчатые, алюминиевые жесткие, штампованные из меди
9	Какое регулирование тока имеют контактные машины?	плавное ступенчатое
10	Какой цикл точечной сварки применяется для деталей S=3+3 мм?	цикл с обжатием цикл с проковкой цикл с обжатием и проковкой
11	Сколько позиций имеет РВЭ-7?	3-и 4-е 2-е
12	Какие контакторы наиболее распространены?	игнитронные тиратронные тиристорные
13	Каким устройством можно изменять величину сварочного тока?	переключателем ступеней контактором регулятором цикла сварки
14	Какие причины выплесков при точечной сварке?	малое Pсж, большая величина Iсв неправильная установка электродов, длительное протекание Iсв 3) 1)+2)
15	Какая продолжительность включения у шовных машин?	12,5-25% 50% 30%
16	Назначение воздушного редуктора.	1) регулирует давление в пневмосети. 2) устанавливает давление воздуха в пневмосети. 3) регулирует и автоматически поддерживает давление воздуха в пневмосети.
17	Какой переключатель ступеней переключает ступени только при отключении машины?	ножевой. пластинчатый. барабанный.
18	Чему равен рабочий ход поршня?	20-40 мм 40-60мм 100мм
19	Какой трансформатор применяется при контактной сварке?	повышающий понижающий повышающий и понижающий
20	Какая продолжительность включения у точечных машин?	12,5-25% 50% 30%

Ключ к тесту

№ Вопроса.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	2	2	1	2	3	3	1	2	2
№ Вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	2	3	1	3	2	3	2	1	2	1

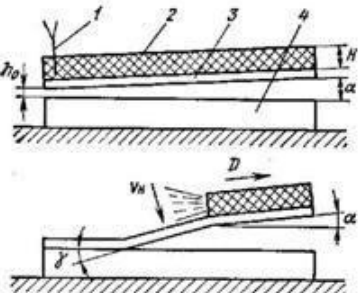
Критерий оценок:

«5» - 20 правильных ответов;

«4» - 19 - 17 правильных ответов;

«3» - 16 – 15 правильных ответов;

Тестовый контроль знаний: Тема 8.10 Способы сварки давлением

1	Какой из способов сварки давлением самый древний?	1)трением; 2)кузнечная; 3)взрывом.
2	Какое магнитное поле необходимо при сварке вращающейся дугой?	1)продольное; 2)поперечное; 3)вращающееся.
3	От чего зависят режимы диффузионной сварки?	1)от толщины и вида материала; 2) от диффузионной способности металла; 3) от физико-химических и механических свойств свариваемых металлов.
4	На рисунке изображена схема: 	1) контактной сварки; 2) точечной сварки; 3) сварки взрывом; 4) диффузионной сварки; 5) холодной сварки.
5	Для сварки каких металлов применяется ультразвуковая сварка?	1)тантал, ниобий; 2)алюминий, сталь; 3) сталь, никель.
6	Каким способом сварки можно сварить серебро, медь, золото?	1)прессовая сварка; 2)сварка трением; 3) вращающейся дугой.
7	Что является основным параметром при сварке трением?	1)величина сварочного тока; 2)скорость сварки; 3)окружная скорость на поверхности детали.

8	Какие виды сварки из перечисленных относятся к сварке с применением давления?	сварка трением, прессовая шовная, прессовая точечная; плазменная, лазерная, газовая; 3) электрошлаковая, атомноводородная.
9	Какие металлы сваривают холодной сваркой?	1) алюминий, титан; 2) алюминий, медь; 3) алюминий, сталь.
10	На рисунке изображена схема: 	1) контактная сварка; 2) точечная сварка; 3) сварка взрывом; 4) диффузионная сварка. 5) холодной сварки.
11	Какая зачистка требуется при сварке взрывом?	1) зачистка ржавчины; 2) зачистка от масла, грязи и др.; 3) зачистка металла до металлического блеска.
12	Температура нагрева при диффузионной сварке для разных случаев выбирается в пределах:	1) (0,7 – 0,9) Tпл; 2) (0,5 – 0,7) Tпл; 3) (0,6 – 0,7) Tпл.
13	Какой эффект используют при высокочастотной сварке?	1) высокую проводимость металла; 2) поверхностный эффект; 3) поверхностный эффект и эффект близости.
14	Какой из способов сварки давлением широко применяется в микроэлектронике?	1) контактной сварки; 2) точечной сварки; 3) ультразвуковая сварка; 4) диффузионной сварки; 5) холодной сварки.
15	Какие виды соединений получают при сварке трением?	1) стыковые, нахлесточные; 2) тавровые, нахлесточные; 3) стыковые, тавровые.

Ключ к вопросам теста

№вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ответ	2	3	3	3	1	1	3	1	2	5	3	1	3	4	3

Критерий оценок:

«5» - 15; правильных ответов из 15.

«4» - 14 - 13 правильных ответов из 15.

«3» - 12-11 правильных ответов из 15.

Вопросы для подготовки к защите лабораторных и практических работ

Наименование работы	Вопрос	Ссылка на источник с правильным ответом
<p>Практическая работа №1 Расчет режимов точечной контактной сварки заданного изделия</p>	<p>1 Типы соединений при точечной сварке. 2 Параметры режимов точечной сварки. 3 Циклограммы. 4 Способы очистки металлов. 5 Сборка под сварку. 6 Расчет параметров режима, тока шунтирования. 7 Сварка деталей неравной толщины. 8 Сварка деталей из разных металлов. 9 Особенности сварки различных материалов. 10 Дефекты при точечной сварке.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.:</p>
		<p>Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-41561</p>

<p>Практическая работа №2 Расчет режимов шовной контактной сварки заданного изделия.</p>	<p>1 Типы соединений при шовной сварке. 2 Параметры режима. 3 Циклы шовной сварки. 4 Расчет режимов сварки, тока шунтирования. 5 Особенности сборки, сварки. 6 Особенности расчета режимов сварки для различных металлов. 7 Влияние параметров режима на качество шва. 8 Дефекты при шовной сварке.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-41561</p>
<p>Лабораторная работа №1 Точечная сварка низкоуглеродистой стали на машине общего назначения.</p>	<p>1 Параметры режима точечной сварки, их определение. 2 Дать определение мягкому и жёсткому режиму точечной сварки. 3 Как влияют усилие сжатия, сварочный ток и продолжительность включения тока на прочность и качество точки? 4 Как определить качество сварной точки? 5 Дефекты при точечной сварке и причины их образования.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-41561</p>

<p>Лабораторная работа № 2 Исследование работы элементов и узлов машины для точечной контактной сварки</p>	<p>1 Основные узлы и системы точечной машины. 2 Элементы сварочного контура машины. 3 Порядок настройки машины к работе. 4 Из каких элементов состоит пневматическая система? 5 Какие операции обеспечивает регулятор цикла сварки? 6 Как осуществляется регулировка сварочного тока?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки:Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-41561</p>
<p>Лабораторная работа № 3 Исследование элементов и узлов машины для шовной сварки</p>	<p>1 Чем отличаются шовные машины от точечных? 2 Основные узлы и системы шовной машины. Их назначение. 3 Элементы сварочного контура. 4 Пневматическая система. 5 Система охлаждения. 6 Привод вращения роликов. 7 Регулировка сварочного тока. 8 Настройка машины к работе.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки:Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-41561</p>

<p>Практическая работа №3 Расчет режимов контактной стыковой сварки сопротивлением заданных стержней.</p>	<p>1 Типы соединений деталей и подготовка торцов деталей. 2 Способы стыковой контактной сварки. 3 Выбор способа для сварки заданных деталей. 4 Параметры стыковой сварки сопротивлением.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы</p>
	<p>5 Параметры стыковой сварки сплавлением. 6 Расчет режимов сварки. 7 Циклограммы при стыковой сварке. 8 Влияние параметров режима на качество сварки. 9 Дефекты при стыковой сварке.</p>	<p>обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-4156-1.</p>
<p>Лабораторная работа № 4 Ознакомление с технологией стыковой сварки и определение влияния параметров режима сварки на прочность соединений</p>	<p>1 Типы стыковой контактной сварки и процесс их влияния на качество сварки. 2 Параметры режимов стыковой сварки сопротивлением и оплавлением. 3 Влияние параметров режима сварки на качество соединения. 4 Дефекты и контроль качества при стыковой контактной сварке.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-41561-4156-1</p>

<p>Лабораторная работа № 5 Исследование работы элементов и узлов машины для стыковой сварки с ручным приводом</p>	<p>1 Основные узлы системы стыковой машины. 2 Приводы подачи подвижной плиты 3 Сварочный контур. Электроды и требования к ним. 4 Зажимные устройства. 5 Настройка машины к работе.</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 8) Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический очной формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2016. — 20 с. Овчинников В.В. Технология и</p>
		<p>оборудование контактной сварки: Лабораторно – практические работы: учеб. Пособие для студентов учреждений сред. Проф. Образования / В.В. Овчинников – 3 – е изд. – М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 160с. — ISBN 978-5-4468-41561</p>

Критерии оценивания лабораторных работ

Защита отчетов по лабораторным работам оценивается по системе «зачтено» и «не зачтено». В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость».

Критериями оценки	Весомость в %
– выполнение всех пунктов задания	до 30%
степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30%
– получение корректных результатов работы	до 20%
– качественное оформление работы	до 5%
корректные ответы на вопросы по сути расчетов и работы устройств	до 5%

Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75%.

Критерии оценивания практических работ

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

Самостоятельная работа

- 1 Изучить свариваемость различных металлов.
- 2 Рассмотреть физические и механические свойства металлов, необходимые при выборе параметров режима их сварки.
- 3 Рассмотреть, законспектировать и изучить:
 - подготовку поверхности деталей перед сборкой;
 - правило постановки прихваток при сборке узлов и конструкций; -особенности технологии сборки и сварки при изготовлении конструкций.
- 4 Рассмотреть, законспектировать и изучить: сварка пакета из трех и более, деталей; точечная сварка на лицевых поверхностях; сварка деталей большой толщины; односторонняя сварка; сборочно-сварочные приспособления.
- 5 Выполнить расчетно-графическую работу : Технологический процесс на точечную сварку узла с расчетом режимов сварки.
- 6 Выполнить расчетно-графическую работу : Технологический процесс на шовную сварку узла с расчетом режимов сварки.
- 7 Выполнить расчетно-графическую работу : Технологический процесс на стыковую контактную сварку стержней с расчетом режимов сварки
- 8 Рассмотреть предупреждение и исправление дефектов контактной сварки.
- 9 Принципиальные схемы силовой части машин.
- 10 Схемы регулирования вторичного напряжения трансформаторов.
- 11 Типы переключателей ступеней.
- 12 Ознакомиться и изучить систему охлаждения точечных и шовных машин.
- 13 Изучить материалы для изготовления вторичного контура машин.
- 14 Изучить систему охлаждения стыковых машин
- 15 Рассмотреть конструкцию электродов стыковых машин.
- 16 Рассмотреть примеры механизированных поточных и автоматических линии. 17 Подготовка поверхности деталей перед сваркой давлением различных металлов.

Тематика рефератов по ПМ.01, МДК 01.02 (раздел 8)

- 2 Кузнечная или горновая сварка.
- 3 Высокочастотная (индукционная) сварка.
- 4 Холодная и прессовая сварка.
- 5 Сварка взрывом.
- 6 Диффузионная сварка.
- 7 Ультразвуковая сварка.
- 8 Сварка трением.
- 9 Газопрессовая сварка.
- 10 Сварка давлением . Природа и механизм соединения деталей.
- 11 Промышленное применение способов контактной сварки. 12 Холодная и прессовая сварка.

Критерии оценки реферата.

Реферат это одна из форм устной аттестации. Реферат – это самостоятельная исследовательская работа, в которой автор раскрывает суть исследуемой проблемы. Содержание реферата должно быть логичным.

Оценка 5 ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

Перечень вопросов выносимых для подготовки к сдаче экзамена по ПМ.01 МДК01.02 «Основное оборудование для производства сварных конструкций»

(раздел 8)

1. Классификация и характеристика методов контактной сварки.
2. Процессы, протекающие при стыковой сварке.
3. Процессы, протекающие при точечной и рельефной сварке.
4. Процессы, протекающие при роликовой сварке.
5. Электрическое сопротивление деталей при стыковой контактной сварке методом оплавления.
6. Электрическое сопротивление деталей при стыковой контактной сварке методом сопротивления.
7. Характер распределения температуры в зоне сварочного нагрева при стыковой сварке.
8. Электрическое сопротивление при точечной контактной сварке.
9. Нагрев деталей при стыковой сварке.
10. Нагрев деталей при точечной сварке.
11. Шунтирование тока.
12. Свариваемость металлов при контактной сварке.
13. Устройство и работа трансформаторов.
14. Особенности сварочных трансформаторов.

15. Регулирование мощности контактных машин.
16. Конструкция витков первичной обмотки трансформатора.
17. Конструкция витков вторичной обмотки трансформатора.
18. Машины для контактной сварки.
19. Основные узлы контактных машин.
20. Обозначение контактных машин.
21. Конструкция переключателей ступеней.
22. Режим работы контактных машин.
23. Сварочный контур машин.
24. Внешняя характеристика машин.
25. Циклограммы работы машин для точечных и роликовых сварок.
26. Аппаратура управления контактных машин.
27. Пневматическая и гидравлическая аппаратура управления. Ее назначение.
28. Устройство электропневматических клапанов, маслораспылителя, дросселирующих клапанов, воздушного редуктора.
29. Контактторы контактных машин.
30. Электромагнитный контактор.
31. Игнитронный контактор.
32. Тиристорный контактор.
33. Регуляторы цикла сварки.
34. Элементарная ячейка времени регулятора цикла сварки.
35. Прерыватели контактных машин.
36. Классификация точечных машин.
37. Основные узлы и их назначение.
38. Элементы вторичного контура машин, их назначение, устройство.
39. Электроды для точечной контактной сварки, конструкция, охлаждение.
40. Однофазные машины переменного тока для точечной сварки.
41. Специализированные машины для точечной сварки.
42. Общая технология точечной контактной сварки.
43. Режимы точечной сварки.
44. Подготовка деталей под сварку.
45. Режимы сварки низкоуглеродистых, нержавеющей сталей, легких сплавов.
46. Машины для шовной сварки.
47. Особенности контактных машин для шовной сварки.
48. Технология шовной сварки.
49. Формирование соединений при шовной сварке.
50. Сварочный контур шовных машин.
51. Режим шовной сварки.
52. Токоподводы шовных машин.
53. Типы соединения при роликовой сварке, точечной.
54. Дефекты точечной и роликовой сварки.
55. Способы качества роликовой и точечной сварки.
56. Классификация стыковых машин.
57. Основные узлы и их назначение.
58. Электроды стыковых контактных машин.
59. Приводы зажатия стыковых машин.
60. Приводы осадки стыковых машин.

61. Технология стыковой сварки.
62. Подготовка деталей и типы соединений при стыковой сварке.
63. Параметры режимов стыковой контактной сварки методом сопротивления.
64. Параметры режимов стыковой контактной сварки методом оплавления.
65. Однофазные машины переменного тока для стыковой контактной сварки.
66. Специализированные машины для стыковой контактной сварки.
67. Дефекты стыковой сварки.
68. Способы контроля качества стыковой сварки.
69. Техника безопасности при стыковой контактной сварке. 70. Другие способы сварки давлением.

Промежуточный контроль освоения профессионального модуля ПМ.01 МДК 01.02 «Основное оборудование для производства сварных конструкций» осуществляется в форме экзамена (5 семестр) (тестирование)

№ Вопроса	Вопросы	Ответы
1	Из какого сплава изготавливаются электроды для точечной сварки сталей, титана?	1) сталь; 2) алюминий; 3) бронза.
2	Какая продолжительность включения у шовных машин?	12,5-25%; 50%; 30%;
3	При стыковой сварке различие в диаметрах свариваемых стержней не должно превышать:	15%; 10%; 20%.
4	Какие припуски необходимы для стыковой сварки оплавлением?	1) Δ ос; 2) Δ ос, Δ опл; 3) Δ опл.

5	Какой цикл сварки применяется для деталей S=3+3 мм	цикл с обжатием; цикл с проковкой; цикл с обжатием и проковкой.
6	Типы соединений при шовной сварке	1) фланцевые, полуфланцевые 2) открытые, с простой нахлесткой 3) полузакрытые, соединения на «ус», с тонкими накладками
7	Какое устройство машины включает сварочный ток?	трансформатор; контактор; регулятор цикла сварки
8	Сколько позиций имеет РВЭ-7?	3-и 4-е 2-е

9	Точечная сварка – это:	<p>1) способ, при котором детали, образующие нахлесточное соединение, свариваются в месте соприкосновения в отдельных точках</p> <p>2) способ, при котором детали свариваются по всей поверхности их соприкосновения</p> <p>3) способ, при котором соединяемые детали свариваются в месте соприкосновения точками, частично перекрывающимися друг друга</p>
10	До какой температуры нагреваются торцы свариваемых деталей при сварке сопротивлением?	<p>до (0,5-0,8) Tпл</p> <p>до Tпл</p> <p>до (0,8-0,9) Tпл</p>
11	Чему равно сопротивление при стыковой сварке сопротивлением в начале процесса сварки?	<p>$R_{общ} = R_{ст} + R_{к} + 2R_{э}$</p> <p>$R_{общ} = 2R_{ст} + R_{к} + 2R_{э}$</p> <p>$R_{общ} = 2R_{ст} + R_{к}$</p>
12	Определить продолжительность включения (ПВ) если $t_{св} = 0,3$ сек, $t_{п} = 0,5$ сек	<p>37,5%</p> <p>25%</p> <p>40%</p>
13	Чему равна установочная длина при стыковой сварке алюминиевого стержня диаметром – d.	<p>1) $(0,8 - 1,0)d$</p> <p>2) $2d$</p> <p>3) $2,5d$</p>
14	Для какого способа контактной сварки выполняется соединение на «ус»? ?	1) точечной сварки; 2) шовной сварки; 3) рельефной.
15	Чем характеризуется повторнократковременный режим работы машины?	<p>1) продолжительностью включения – ПВ</p> <p>2) продолжительной мощностью – $R_{пр}$</p> <p>3) кратковременной мощностью - $R_{кр}$</p>
16	Стыковая сварка – это:	<p>1) способ, при котором детали, образующие нахлесточное соединение, свариваются в месте соприкосновения в отдельных точках</p> <p>2) способ, при котором детали свариваются по всей поверхности их соприкосновения</p> <p>3) способ, при котором соединяемые детали свариваются в месте соприкосновения точками, частично</p>
		перекрывающимися друг друга
17	От чего зависит величина нахлестки при точечной сварке?	<p>от температуры плавления;</p> <p>от пластичности металла;</p> <p>3) от электросопротивления свариваемого металла.</p>

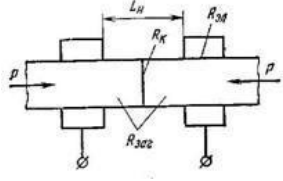
18	Шаг между точками равен	1) (3,3-4) dt; 2) (2-3) dt; 3) (3-5) dt.
19	Какие размеры сварочного контура влияют на его индуктивное сопротивление?	1) размеры В, Н, h; 2) размеры L, В; 3) размеры L, В, h.
20	Какая часть трансформатора обычно охлаждается водой?	1) первичная обмотка; 2) вторичная обмотка; 3) магнитопровод.
21	Какое зажимное устройство в машине МС501?	1) пружинное; 2) винтовое; 3) эксцентриковое.
22	Какие машины рассчитаны на сварочный ток 8кА?	1) МС-802, МСО-802; 2) МШВ-8001, МТВ-8002; 3) МТП-810, МС-802.
23	Какое регулирование тока имеют контактные машины?	1) плавное; 2) ступенчатое.
24	Назначение переключателей ступеней	1) изменять число витков первичной обмотки трансформатора; 2) изменить сопротивление вторичного контура; 3) изменить время сварки.
25	Какие контакторы наиболее распространены?	1) игнитронные; 2) тиратронные; 3) тиристорные.
26	Как предупредить смещение точки в деталь большей толщины?	1) уменьшить ток; 2) уменьшить dэл со стороны тонкой детали; 3) взять металл электрода с меньшей теплопроводностью и меньшим диаметром со стороны тонкой детали.
27	Шовная сварка – это:	1) способ, при котором детали, образующие нахлесточное соединение, свариваются в месте соприкосновения в отдельных точках; 2) способ, при котором детали свариваются по всей поверхности их соприкосновения; 3) способ, при котором соединяемые детали свариваются в месте соприкосновения точками, частично перекрывающимися друг друга,
28	Сколько равно перекрытие литых зон, в зависимости от толщины и требований герметичности?	1) 30-40%; 2) 20-50%; 3) 40-50%.
29	В какую систему контактной машины входит электропневманический клапан?	1) охлаждения; 2) электрическую; 3) пневматическую.

30	Какие причины выплесков при точечной сварке?	1) малое $R_{сж}$, большая величина $I_{св}$; 2) неправильная установка электродов, длительное протекание $I_{св}$; 3) 1)+2).
31	Какие припуски необходимы для стыковой сварки сопротивлением?	1) Δos ; 2) $\Delta os, \Delta opl$; 3) Δopl .
32	Какой цикл сварки применяется для деталей $S=5+5$ мм	1) цикл с обжатием; 2) цикл с проковкой; 3) цикл с обжатием и проковкой.
33	В соответствии с каким законом на участке между электродами с сопротивлением $R_{э}$ выделяется теплота $Q_{э}$?	1) Джоуля-Ленца; 2) закон Ома;
34	За счет какого сопротивления происходит выделение тепла необходимое при стыковой сварке?	1) за счет контактного сопротивления между стержнями; 2) за счет удельного сопротивления материала стержней; 3) за счет 1) и 2).
35	От чего зависит полезное количество тепла выделяемое при выполнении контактной сварки?	1) от продолжительности нагрева; 2) от объемом нагретого металла; 3) от объема нагретого металла при удельной теплоемкости «с» и плотности γ .
36	Что обозначает вторая буква в обозначении машин контактной сварки?	1) конструктивное исполнение; 2) способ сварки; 3) характеристика импульса сварочного тока.
37	Что обозначают первые две цифры в обозначении точечной машин?	1) наибольший вторичный ток в КА; 2) усилие осадки КН;
38	Чему равно сопротивление при стыковой сварке сопротивлением в конце процесса сварки?	1) $R_{общ} = R_{ст} + R_{к} + 2R_{э}$; 2) $R_{общ} = 2R_{ст}$; 3) $R_{общ} = 2R_{ст} + R_{к}$.
39	Чем характеризуется тепловой баланс нагрева при контактной сварке?	1) $Q_{общ} = Q_{пол} + Q_{пот}$; 2) $Q_{пол} = V \cdot c \cdot T$; 3) $q = Q_{общ} / t_{св}$;
40	Что обозначают первые две цифры в обозначении стыковой контактной машины оплавлением?	1) наибольший вторичный ток в КА; 2) усилие осадки КН;
41	Что обозначают буква «С» в обозначении машины «МСО-802»?	1) сопротивлением; 2) стыковая; 3) сопротивлением, стыковая.
42	До какой температуры нагреваются торцы свариваемых деталей при сварке оплавлением?	1) до $(0,5-0,8) T_{пл}$ 2) до $T_{пл}$ 3) до $(0,8-0,9) T_{пл}$
43	Чему равна установочная длина при стыковой сварке стального стержня диаметром – d.	1) $(0,8 - 1,0)d$ 2) $2d$ 3) $2,5d$
44	Каким способом сварки можно сварить серебро, медь, золото?	1) прессовая сварка; 2) сварка трением; 3) вращающейся дугой.

45	Что обозначают первые две цифры в обозначении стыковой контактной машины сопротивлением?	наибольший вторичный ток в КА; усилие осадки КН;
46	Для сварки каких металлов применяется ультразвуковая сварка?	1) тантал, ниобий; 2) алюминий, сталь; 3) сталь, никель.
47	Что является основным параметром при сварке трением?	1) величина сварочного тока; 2) скорость сварки; 3) окружная скорость на поверхности детали.
48	За счет чего выполняется нагрев деталей при высокочастотной сварке?	1) за счет тепла Джоуля-Ленца; 2) за счет токов высокой частоты; 3) за счет постоянного тока.
49	Что обозначают цифра «8» в обозначении машины «МСО-802»?	наибольший вторичный ток в КА; усилие осадки КН;
50	Чему равна установочная длина при стыковой сварке медного стержня диаметром – d.	1) $(0,8 - 1,0)d$; 2) $2d$; 3) $2,5d$
51	Что обозначают буква «К» в обозначении машины «МТК-1601»?	1) контактная; 2) конденсаторная; 3) кислородная.
52	Какие металлы сваривают холодной сваркой?	1) алюминий, титан; 2) алюминий, медь; 3) алюминий, сталь.
53	Рабочий ход электрода при точечной сварке равен...	1) 20-40мм; 2) 40-100мм; 3) 40-60мм.
54	Назначение лубрикатора в пневматической системе?	1) обеспечить плавность хода поршня; 2) смазывать трущиеся детали системы; 3) поддержать давление в системе.
55	Какая частота импульсов тока в низкочастотных контактных машинах?	1) 30- 40 Гц; 2) 20-30 Гц; 3) 5-10 Гц.
56	Через какую обмотку разряжается батарея в конденсаторных машинах?	первичную; вторичную; первичную и вторичную.
57	Чему равен кратковременный ток, если дано $I_{пр} = 5кА$; ПВ = 25%?	1) 10кА; 2) 7кА; 3) 12кА;
58	С какой обмоткой трансформатора применяется броневой магнитопровод?	1) с цилиндрической; 2) с дисковой.
59	Какой переключатель, при изменении ступени, требует отключение машины от сети?	1) ножевой; 2) штепсельный; 3) пластинчатый.
60	Что обозначают цифра «8» в обозначении машины «МТ-802»?	наибольший вторичный ток в КА; усилие осадки КН
61	Какие переключатели ступеней имеют скользящие контакты?	1) ножевые; 2) барабанные; 3) пластинчатые.

62	Какие переключатели ступеней применяют в машинах малой мощности?	1) ножевые; 2) штепсельные; 3) пластинчатые.
63	Назначение дросселирующего клапана в пневматической системе?	1) обеспечить плавность хода поршня; 2) смазывать трущиеся детали системы; 3) поддержать давление в системе.
64	Какая особенность вторичной обмотки	1) охлаждается водой;

	трансформатора?	2) имеет один виток; 3) имеет один или два витка и охлаждается водой.
65	При каком магнитопроводе трансформатора наименьшие потоки рассеивания?	1) в стержневом; 2) в броневом; 3) в кольцевом.
66	С каким магнитопроводом применяется цилиндрическая обмотка?	1) со стержневым; 2) с броневым; 3) с кольцевым.
67	Чему равен продолжительный ток, если дано $I_{кр} = 100A$; ПВ = 25%?	1) 50кВА; 2) 75кВА; 3) 120кВА;
68	Что обозначают буква «О» в обозначении машины «МСО-802 »?	сопротивлением; оплавлением; сопротивлением и оплавлением.
69	Для управления подачи сжатого воздуха в камеры пневмоцилиндров применяются...	1) лубрикатор; 2) электропневматический клапан; 3) дросселирующий клапан.
70	Какая особенность первичной обмотки трансформатора?	1) охлаждается водой; 2) имеет два витка; 3) состоит из секций.
71	Токи до 250 кА при контактной сварке можно получить при низком напряжении до...	1) 12В; 2) 30В; 3) 50В.
72	Витки вторичной обмотки бывают...	1) стержневые, мягкие; 2) мягкие, жесткие; 3) жесткие, кольцевые.
73	Чему равен кратковременный ток, если дано $I_{пр} = 25кА$; ПВ = 25%?	1) 50кА; 2) 75кА; 3) 120кА;
74	Типы соединений при точечной сварке	1) фланцевые, полуфланцевые; 2) открытые, полужакрытые, 3) полужакрытые, соединения на «ус», с тонкими накладками,
75	К каким соединениям относятся крестообразные соединения проволок, стержней...	1) к точечным; 2) к стыковым; 3) к рельефным.
76	Что обозначают цифра «8» в обозначении машины «МС-802 »?	наибольший вторичный ток в КА; усилие осадки КН;
77	Назначение воздушного редуктора в пневматической системе?	1) обеспечить плавность хода поршня; 2) смазывать трущиеся детали системы; 3) поддержать давление в системе.

78	Основное требование к сборке фланцевого соединения	1) перпендикулярность отбортовки; 2) величина зазора; 3) чистота кромок.
79	На рисунке изображена схема 	1) контактной сварки; 2) точечной сварки; 3) сварки взрывом; 4) диффузионной сварки; 5) холодной сварки.
80	Что называется шунтированием тока при контактной сварке?	1) протекание части тока вне зоны сварки; 2) уменьшение плотности тока в контактах электрод-деталь, деталь-деталь; 3) увеличение силы тока при уменьшении электрического сопротивления сварочной цепи.
81	Где выделяется максимальное количество тепла при контактной сварке?	1) в контактах между изделием и зажимными губками; 2) в контакте между свариваемыми деталями; 3) в изделиях при прохождении тока.
82	При контактной сварке обязательно ли пластическое деформирование свариваемых деталей?	1) не обязательно; 2) обязательно для всех деталей; 3) обязательно одной из деталей
83	Разновидность контактной сварки, позволяющая получать прочное и плотное соединение листовых заготовок в виде сплошного герметичного шва – это:	1) шовная сварка; 2) рельефная сварка; 3) сварка давлением.
84	При каком различии толщин стальных листов, свариваемых точечной сваркой, можно получить качественное соединение?	1) 1 : 2; 2) 1 : 3; 3) 1 : 4.
85	Что обеспечивает плавность хода поршня?	1) лубрикатор; 2) электропневматический клапан; 3) дросселирующий клапан.
86	Чему равна продолжительная мощность, если дано $R_{кр} = 100 \text{кВА}$; $ПВ = 25\%$?	1) 50кВА; 2) 75кВА; 3) 120кВА;
87	В чем заключается отличие стыковой сварки оплавлением от стыковой сварки сопротивлением?	1) оплавление кромок свариваемых изделий перед осадкой; 2) высокое усилие сжатия стыкуемых изделий; 3) сжатие и сварка в твердой фазе.
88	Укажите наиболее правильное перечисление видов контактной сварки.	1) автоматическая, специализированная, универсальная сварка; 2) точечная, рельефная, шовная, стыковая сварка; 3) сварка оплавлением, сопротивлением, давлением.

89	Как регулируется сварочный ток в контактных машинах?	1) изменением числа витков первичной обмотки; 2) изменением числа витков вторичной обмотки;
90	Какие переключатели ступеней применяют в машинах большой мощности?	1) ножевой; 2) штепсельный; 3) пластинчатые.
91	Жесткие витки вторичной обмотки бывают...	1) трубчатые, штампованные из меди; 2) литые из алюминия, из медной фольги; 3) из медной фольги, штампованные из меди.
92	На рисунке изображена схема:	контактной сварки; точечной сварки; сварки взрывом;

		4) диффузионной сварки; 5) холодной сварки.
93	На рисунке изображена схема: 	1) контактной сварки; 2) точечной сварки; 3) сварки взрывом; 4) диффузионной сварки; 5) холодной сварки.
94	Какие источники питания применяют для контактной сварки?	1) однофазные переменного тока, трехфазные с выпрямлением, конденсаторные; 2) высокочастотные генераторы и универсальные сварочные установки; 3) постоянного тока генераторы, выпрямители.
95	Какими характеристиками определяются режимы сварки?	1) механическими свойствами материалов; 2) напряжением сети и сварочным током; 3) усилием сжатия и осадки, сварочным током во вторичной цепи, напряжением сети, длительностью цикла сварки.

96	Как классифицируются контактные машины по механизму сжатия и осадки?	1)рычажные, пневматические, гидравлические; 2)рычажные, пневматические, гидравлические, пневмогидравлические; 3)воздушные, контактные, рычажные.
97	Какие переключатели ступеней применяют в машинах мощностью до 300кВА?	1) ножевые; 2) барабанные; 3) пластинчатые.
98	Какой недостаток жестких витков?	1) трудно крепить на магнитопроводе; 2) применение контактных колодок; 3) повышенное водяное охлаждение.
99	Какие виды сварки из перечисленных относятся к сварке с применением давления?	1) сварка трением, контактная шовная, точечная; 2) плазменная, лазерная, газовая; 3)электрошлаковая, атомноводородная.
100	Найдите правильную расшифровку	MP – машина для рельефной сварки; МШВ 1601 - машина шовная с
	контактной машины.	выпрямителем тока во вторичном контуре, максимальный сварочный ток 16 кА, первая модификация; 3) МШВ 1601 - машина шовная с выпрямителем тока во вторичном контуре, максимальный сварочный ток 160 А, первая модификация.

Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ ответа	3	2	1	2	2	1	2	2	1	3	3	1	2	2	1	2	3	1	2	2
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
№ ответа	3	3	2	1	3	3	3	2	3	3	1	3	1	3	3	2	1	2	1	2
№ вопроса	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
№ ответа	2	2	1	1	1	1	3	2	2	3	2	2	1	2	3	1	1	2	3	1
№ вопроса	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
№ ответа	2	2	1	3	2	1		2	2	3	1	2	1	2	3	1	3	1	1	1

№ вопроса	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	
№ ответа	2	2	1	2	3	1	1	2	1	3	1	5	3	1	3	2	1	2	1	2	

Критерий оценок:

«5» - 100 - 98 правильных ответов из 100.

«4» - 97 - 80 правильных ответов из 100.

«3» -79- 75 правильных ответов из 100.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по профессиональному модулю

ФОС профессионального модуля ПМ.01, МДК.01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (раздел 9,10) для студентов специальности 22.02.06 Сварочное производство – это совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (и их частей), закрепленных за профессиональным модулем в соответствии с ФГОС СПО. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и государственной итоговой аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

– управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и формированием компетенций, определенных в ФГОС СПО по специальности 22.02.026 Сварочное производство;

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

Структурными элементами ФОС по профессиональному модулю являются: входной контроль (предназначается для определения уровня входных знаний студентов), ФОС для проведения текущего контроля; задания для проведения промежуточной аттестации (вопросы для подготовки к дифференцированному зачету), и другие контрольно-измерительные материалы, описывающие показатели, критерии и шкалу оценивания.

Текущий контроль проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Формы текущего контроля:

Устный – опрос по текущей теме дисциплины;

– Выполнение и защита практических работ;

Задания – для самоподготовки обучающихся: проработка конспекта лекций и учебной литературы.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра, после изучения каждой новой темы.

Защита практических работ производится студентом после выполнения и приемки преподавателем в соответствии с календарно-тематическим планом и расписанием учебных занятий. Преподаватель проверяет правильность выполнения работы студентом, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов. Оценка компетентности осуществляется следующим образом: практические работы выполняются индивидуально с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформляется отчет и подготовка к защите.

В процессе защиты выявляется информационная компетентность в соответствии с заданием на работы, затем преподавателем дается комплексная оценка деятельности студента.

Применяемые методы оценки полученных знаний по темам ПМ. 01 МДК. 01.02 (разделы 9,10)

Тема (раздел) дисциплины	Текущая аттестация			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Практические работы	Письменная контрольная работа (тестирование)	
1	2	3	4	5
Тема 9.1. Основные понятия структуры сварочного производства	+	+	+	Диф. зачет
Тема 9.2. Характеристика технологического оборудования заготовительных работ	+	+	+	
Тема 9.3 Оборудование для сборки сварных конструкций.	+	+,+		
Тема 10.1 Установка и перемещение свариваемых изделий.	+	++++		
Тема 10.2 Установка и перемещение сварочных аппаратов.	+		+	
Тема 10.3 Уплотнение стыков.	+	+		
Тема 10.4 Оборудование для правки и отделки сварных конструкций.				
Тема 10.5 Подъемнотранспортное оборудование.	+			

Тема10.6 Сварочные и наплавочные установки.				
Тема10.7 Станки и линии сварочного производства.				

Оценочные материалы для проведения текущего контроля.

Входной контроль.

Входной контроль проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала модуля ПМ.01 МДК.01.02.

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах). Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Задание для проведения входного контроля по МДК.01.02

№	Вопрос	Ответ
1	Какие виды соединений могут быть при сварке?	1)стыковые, угловые, плоские; 2)кольцевые, тавровые, торцевые; 3) стыковые, угловые, тавровые
2	Сталями называют:	1) сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02 % углерода; 2) сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 % до 2.14 % углерода; 3)сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67 % С; г)сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8 % С;
3	Какой из способов сварки наиболее поддается автоматизации?	1) контактная сварка; 2) сварка плавлением; 3)электрошлаковая сварка.
4	Для уменьшения образования напряжений и деформаций сборку плоских полотнищ выполняют:	укладывают грузы; сборка на прихватках; 3) сборка на гребенках или прихватках.
5	Какое газорезательное оборудование применяется для вырезки деталей из листа с размерами, м: 12 ?	1) «Спутник», «Радуга»; 2) «Микрон», «Гранат»; 3) «Кристалл», «Гранат»;
6	Какое оборудование применяется для автоматической сварки под флюсом?	АДФ – 1000, ПДГ-302; 3) АДФ – 1000, ТЖФЖ - 1000
7	Какое оборудование применяется для полуавтоматической сварки в СО ₂ ?	1) АДФ – 1000, ПДГ-302; 2) ПДГ-302; ВДУ – 300;
8	Вредные примеси в стали:	1) фосфор и марганец; 2) кремний и сера; 3) сера и фосфор.
9	Какое газорезательное оборудование применяется для резки труб?	«Спутник», «Микрон», «Кристалл»;
10	Какая дуга применяется при сварке сталей автоматом под флюсом?	1)полуоткрытая, 2) закрытая, 3)открытая.

Устный опрос на лекциях по текущей теме

Вопросы	Ссылка на источник с содержанием правильного ответа
<p>Тема 9.1. Основные понятия структура сварочного производства</p> <p>Стадии процесса производства сварных конструкций. Технологические операции. Вспомогательные операции.</p> <p>Показатели уровня механизации: Количественный показатель уровня механизации. Качественный показатель уровня механизации. Степень охвата рабочих механизированным способом. Коэффициент производительности оборудования. Приведенные затраты и сроки окупаемости капитальных вложений</p>	<p>Маслов, Б. Г. Производство сварных конструкций : учебник / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288с. - (Проф. образование).</p> <p>Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций : учебник / В.В. Овчинников. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102830-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044998978-5-8199-0883-9</p>
<p>Тема 9.2. Характеристика технологического оборудования заготовительных работ.</p> <p>Оборудование для правки. Оборудование для очистки. Оборудование для резки. Оборудование для гибки.</p>	<p>Овчинников, В. В. Технология изготовления сварных конструкций : учебник / В.В. Овчинников. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. - 208 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102830-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1044998978-5-8199-0883-9</p>
<p>Тема 9.3 Оборудование для сборки сварных конструкций.</p> <p>Основные виды сборочного оборудования. Базирование деталей. Правила базирования. Плоскости базирования. Установочные элементы: упоры, установочные пальцы и оправки, призма, накладные кондукторы, опорные гнезда, ложементы. Зажимные элементы ручные. Пневматические зажимные элементы. Гидравлические зажимные элементы</p>	<p>Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций : учебник / В. В. Овчинников. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0622-4. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1015197978-5-8199-0622-4</p> <p>Справочник техника-сварщика : учеб. пособие / В.В. Овчинников. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). -</p>

<p>Магнитные зажимные элементы. Переносные сборочные приспособления. Оборудование для сборки плосколистовых конструкций. Оборудование для сборки цилиндрических конструкций. Сборно – разборные приспособления</p>	<p>Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1040437 978-5-8199-0895-2</p>
<p>Тема 10.1 Установка и перемещение свариваемых изделий. Классификация оборудования. Оборудование для установки свариваемых изделий. Манипуляторы. Назначение виды, устройство, параметры. Вращатели. Назначение и устройство. Кантователи. Назначение. Виды. Роликовые стенды. Назначение.</p>	<p>Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник /В.В.Овчинников - Издательство: М.: Академия,2018.- 256с. Маслов, Б. Г. Производство сварных конструкций : учебник / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288с. - (Проф. образование).</p>
<p>Тема 10.2 Установка и перемещение сварочных аппаратов. Колонны для сварочных аппаратов: поворотные и неповоротные. Устройство колонн ПК-1 и ПК-2. Тележки для сварочных аппаратов: велосипедные, глагольные, порталные. Направляющие устройства для сварочных аппаратов. Оборудование для подъема и перемещения сварщиков.</p>	<p>Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник /В.В.Овчинников - Издательство: М.: Академия,2018.- 256 с. Маслов, Б. Г. Производство сварных конструкций : учебник / Б. Г. Маслов, А. П. Выборнов. - 7-е изд., стер. М. : Академия, 2015. - 288с. - (Проф. образование).</p>
<p>Тема 10.3 Уплотнение стыков. Устройства с флюсовыми подушками для сварки прямолинейных швов. Устройства с флюсовыми подушками для сварки кольцевых швов. Виды флюсоаппаратов. Принцип действия.</p>	<p>Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник /В.В.Овчинников - Издательство: М.: Академия,2018.- 256 с.</p>
<p>Тема 10.4 Оборудование для правки и отделки сварных конструкций. Гидравлические правильные прессы</p>	<p>Овчинников В.В. Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник /В.В.Овчинников -</p>

<p>и специализированные правильные машины.</p> <p>Трех- и четырехвалковые листогибочные машины.</p> <p>Машина для правки грибовидности сварных двутавровых балок.</p> <p>Станок для прокатки швов.</p>	<p>Издательство: М.: Академия,2018.- 256 с.</p> <p>Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций : учебник / В. В. Овчинников. М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019.</p> <p>с. — (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0622-4. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1015197978-5-8199-0622-4</p>
<p>Тема 10.5 Подъемно-транспортное</p>	<p>Овчинников В.В.</p>
<p>оборудование.</p> <p>Универсальные грузоподъемные устройства, их классификация.</p> <p>Специальные подъемно-транспортные средства.</p> <p>Специальные грузозахватные приспособления.</p> <p>Конвейеры. Разновидности.</p> <p>Правила эксплуатации грузоподъемного оборудования.</p> <p>Правила испытания.</p> <p>Общий технический надзор за безопасной эксплуатацией грузоподъемных машин.</p>	<p>Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник /В.В.Овчинников - Издательство: М.: Академия,2018.- 256 с.</p> <p>Овчинников, В. В. Производство сварных конструкций : учебник / В. В. Овчинников. М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019.</p> <p>с. — (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0622-4. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/catalog/product/1015197978-5-8199-0622-4</p>
<p>Тема10.6 Сварочные и наплавочные установки.</p> <p>Установки для автоматической сварки стыковых соединений листовых полотнищ.</p>	<p>Овчинников В.В.</p> <p>Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник /В.В.Овчинников - Издательство: М.: Академия,2018.- 256 с.</p>
<p>Тема10.7 Станки и линии сварочного производства.</p> <p>Системы и средства автоматического управления станками и линиями.</p> <p>Принципы построения механизированных и автоматических линий</p>	<p>Овчинников В.В.</p> <p>Основы технологии сварки и сварочное оборудование: учебник /В.В.Овчинников - Издательство: М.: Академия,2018.- 256 с.</p>

Критерии оценивания ответов обучающихся при устном опросе по темам модуля

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

Типовые задачи к Теме 9.1 «Основные понятия структуры сварочного производства»

Задача №1

Продукция машиностроительного цеха производится с помощью автоматической сварки под флюсом на форсированных режимах ($V_{св} > 70$ м/ч), полуавтоматической сварки в CO_2 и РДС.

Трудоемкость различных видов работ:

Автоматическая сварка – 5500 н/ч; Полуавтоматическая в CO_2 – 6800 н/ч; Ручная дуговая – 4100 н/ч.

Коэффициент производительности соответственно – 4,2,1. Решение:

1) Y_1 – количественный показатель уровня механизации, определяется:

$$Y_1 = \frac{5500}{6800} \cdot 100\% = \frac{55}{68} \cdot 100\% = 89\%;$$

2) Y_2 – качественный показатель уровня механизации:

$$Y_2 = \frac{1}{4,2} \cdot 100\% = 59\%;$$

3) Y_3 – показывает степень охвата рабочих механизированным трудом в общем числе рабочих и определяется:

$$Y_3 = \frac{5500 + 6800}{4100 + 5500 + 6800} \cdot 100\%;$$

$$Y_3 = \frac{12300}{16600} \cdot 100\% = 75\%.$$

Задача №2

Определить уровень механизации сварочных работ для цеха в котором трудоемкость равна:

Автоматическая сварка – 3900 н/ч;

П/автоматическая в CO_2 – 105 000 н/ч;

Контактная точечная на спец. машинах – 26 000 н/ч;

Коэффициент производительности соответственно – 3; 2; 3,5.

Число рабочих соответственно 21, 57, 14. Ручной дуговой сваркой занято 95 человек. Трудоемкость $T_p = 175\,000$ н/ч. **Определить: Y_1, Y_2, Y_3 .**

Решение:

$$Y_1 = \frac{3900}{175000} \cdot 100\% = 70,5\%.$$

$$Y_2 = \frac{1}{3} \cdot 100\% = 42\%.$$

$$Y_3 = \frac{3900 + 105000}{175000} \cdot 100\% = 49,2\%.$$

Задание №3

Определить приведенные затраты если: 1) Капитальные вложения по действующей технологии на проектный выпуск составляет – 47500грн. Цеховая себестоимость по действующей технологии на проектный выпуск составляет – 20370грн.

2) Капитальные затраты по проектной технологии – 62000грн. Цеховая себестоимость по основным изменяющимся элементам – 17230грн.

Расчеты приведенных затрат:

$$З = C_1 + E_n \cdot K_1 ;$$

$$З = 20370 + 0,15 \cdot 47500 = 27495 \text{ руб.}$$

$$З = C_2 + E_n \cdot K_2 ;$$

$$З = 17230 + 0,15 \cdot 62000 = 26530 \text{ руб.}$$

Задание № 4

Определить срок окупаемости, если: 1) Капитальные вложения по действующей технологии на проектный выпуск составляет – 47500грн. Цеховая себестоимость по действующей технологии на проектный выпуск составляет – 20370грн.

2) Капитальные затраты по проектной технологии – 62000грн. Цеховая себестоимость по основным изменяющимся элементам – 17230грн.

Решение:

$$\text{Ток} = (K_2 - K_1) / (C_1 - C_2) ;$$

$$\text{Ток} = (62000 - 47500) / (20370 - 17230) = 4,6 \text{ года} \leq 6,6 \text{ лет};$$

Тестовый контроль знаний: Тема 9.1 «Основные понятия структуры сварочного производства»

1. Машина-полуавтомат – это:

- 1) машина, в которой механизирован процесс непосредственной обработки, вспомогательные движения;
- 2) машина, в которой автоматизирован процесс выполнения технологической операции;
- 3) машина, обеспечивающая непрерывную автоматизацию всего цикла технологической операции.

2. Вторичная механизация – это:

- 1) механизация, охватывающая узкий круг работ.
- 2) механизация и автоматизация, заменяющие ручные процессы;
- 3) механизация, приходящая на смену действующему механизированному процессу;

3. Какой коэффициент не может быть равен 100% ?

- 1) $У_1$; 2) $У_2$; 3) $У_3$.

4. Какой коэффициент характеризует производительность оборудования?

- 1) Π_i ; 2) T_{M_i} ; 3) $T_{ок}$;

5. Механизация или автоматизация, охватывающая отдельные операции процесса производства сварных конструкций называется: 1) комплексная; 2) первичная; 3) частичная; 4) вторичная.

6. Какой показатель, определяет удельный объем механизированных операций в общем производственном процессе:

- 1) $У_1$; 2) $У_2$; 3) $У_3$.

7. Показатели, которые учитываются при расчете приведенных затрат по внедряемому варианту механизации: 1) себестоимость годового выпуска и прибыль;

- 2) капитальные вложения и прибыль; 3) себестоимость годового выпуска и капитальные вложения.

8. Эффективность механизации сварочного производства отражается:

- 1) на капитальных вложениях;
- 2) на количестве высокопроизводительного оборудования; 3) на себестоимости выполняемых работ.

9. Чему равен нормативный срок окупаемости капитальных вложений?

- 1) 4,6 лет; 2) 6,6лет; 3) 6лет.

10. Как определить приведенные затраты?

- 1) $Z = C + E_n \cdot K$; 2) $\Delta = Z_1 - Z_2$;

Ключ к тесту

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

Критерий оценок:

- «5» - 10 правильных ответов из 10.
- «4» - 9-8 правильных ответов из 10.
- «3» - 7 правильных ответов из 10.

**Экспресс опрос: Тема 9.2. Характеристика технологического оборудования
заготовительных работ.**

1. Материалы, применяемые для изготовления сварных конструкций.

Ответ: 1) Стали

- 2) Алюминиево-магниевые сплавы.
- 3) Титан и его сплавы.
- 4) Медь и ее сплавы.

2. Стали по степени легирования бывают:

Ответ: 1) Низколегированные - \sum легирующих элементов = до 2,5%.

- 2) Среднелегированные - \sum легирующих элементов = от 2,5% до 10%. 3)
- Высоколегированные - \sum легирующих элементов = более 10%.

3. Какое оборудование применяется для правки металла?

Ответ: 1) Листоправильные многовалковые ротационные машины.

- 2) Сортоправильные многороликовые.
- 3) Винтовые и гидравлические прессы.
- 4) Растяжные правильные машины.

4. Какие применяются методы очистки? Ответ: 1) Механический метод.

- 2) Химический метод.

5. Операции, применяемые для изготовления деталей.

Ответ: 1) Правка. 2) Очистка 3) Резка. 4) Гибка.

- 5) Штамповка.
- 6) Сверловка.

6. Как определяется и чему равен $K_{и}$?

Ответ: $K_{и} = \sum G_{дет} / G_{исп. листа} = (0,6 - 0,95)$.

7. Оборудование для гибки

Ответ: 1) Листогибочные 3-х и 4-хвалковые машины

- 2) Листогибочные машины с поворотной гибочной балкой.
- 3) Профилегибочные многовалковые станы.
- 4) Зигмашины.

- 5) Сортогибочные роликовые машины
- 6) Гибочные машины с индукционным нагревом
- 7) Трубогибочные машины.

8. На чем основана резка стали на ножницах?

Ответ: На упруго-пластической деформации и скалывании металла под давлением ножа.

9.Что значит первичная механизация?

Ответ: Это механизация и

автоматизация, заменяющие ручные процессы.

10.В чем особенности листопривильных многовалковых ротационных машин для правки тонкого металла?

Ответ: Имеют большее количество валков и непараллельная установка рядов валков.

11. Какие способы химической очистки?

Ответ: окунания и струйный.

12. В чем различие аппаратов дробеметной и дробеструйной очистки? Ответ:

дробеструйная – аппараты выбрасывают дробь на очищаемую поверхность через сопло с помощью сжатого воздуха; дробеметная - аппараты выбрасывают дробь на очищаемую поверхность с помощью лопаток ротора в результате центробежной силы.

13. Для какой резки предназначены высечные ножницы? Ответ: для

прямолинейной, круговой и фигурной.

14. Что режут на отрезных станках?

Ответ: трубы, фасонный и сортовой материал.

15. Для каких толщин листового металла применяется холодная штамповка?

Ответ: до 10 мм.

Критерий оценки знаний по работе

«5»(отлично) –15 правильных ответов из 15.

«4»(хорошо) –14 - 13 правильных ответов из 15.

«3» (удовлетворительно) –12 – 11 правильных ответов из 15.

Тестовый контроль знаний: Тема 9.2. Характеристика технологического оборудования заготовительных работ.

- 1. Дополнить. К ротационным машинам относятся _____ многовалковые и _____ многороликовые машины.**

- 2. Дополнить. При _____ и _____ способах очистки дробь выбрасывается с большой скоростью на очищаемую поверхность и, ударяясь о металл, удаляет имеющиеся на нем загрязнения, ржавчину и окалину.**

- 3. Что удаляется с поверхности металла химическими методами очистки?**
1) жировые загрязнения; 2) окалина; 3) ржавчина; 4) заусенцы; 5) шлак; 6) грат.

- 4. Какие ножницы, применяются для резки сортового и фасонного металла:**
1) пресс-ножницы; 2) гильотинные ножницы; 3) высечные ножницы; 4) дисковые ножницы.

- 5. Оборудование для гибки, позволяющее гнуть листовой и полосовой металл под прямым углом:** 1) листогибочные валковые машины;
2) листогибочные машины с поворотной гибочной балкой; 3) профилегибочные многовалковые станы;
4) сортогибочные роликовые машины.

- 6. Какие резы выполняют листовые ножницы с наклонным ножом?**
1.прямолинейные,
2.круговые, 3.фигурные.

- 7. Дополнить. По принципу действия оборудование для гибки разделяют на ротационные машины и _____.**

- 8. Какая операция не производится методом холодной штамповки:** 1) вырубка; 2) вытяжка; 3) гибка; 4) правка.

- 9. Какой станок не применяется для обработки кромок под сварку?**
1) продольно-строгальный;
2) поперечно-строгальный;
3) сверлильный;
4) фрезерный; 5) токарно-карусельный.

- 10. Дополнить. Холодную штамповку применяют для изготовления деталей из листового материала толщиной до _____ мм.**

Ключ к тесту

№ вопроса	Ответ
1	Листоправильные, сортоправильные
2	Дробеструйной и дробеметной
3	1,2,3
4	1
5	2
6	1
7	Прессы
8	4
9	3
10	10 мм

Критерий оценок:

«5» - 10 правильных ответов из 10.

«4» - 9-8 правильных ответов из 10.

«3» - 7 правильных ответов из 10.

Экспресс опрос: Тема 9.3 Оборудование для сборки сварных конструкций

1 Назначение сборочного оборудования в сварочном производстве.

Ответ: Фиксация и закрепление деталей.

2 Группы сборочного оборудования.

Ответ: 1) Кондуктора. 2) Стенды.
3) Сборно-разборные приспособления.
4) Переносные сборочные приспособления.

3 Переносные сборочные приспособления.

Ответ: струбцины, стяжки, распорки, домкраты, приспособления с постоянными магнитами.

4 Операции, выполняемые при изготовлении цилиндрических конструкций.

Ответ: сборка продольного стыка обечайки; Сборка обечаек по кольцевым стыкам; Сборка обечаек с днищами.

5 Назначение центраторов и их виды.

Ответ: для обеспечения соосности и совмещения торцевых кромок труб и обечаек при сборке под сварку. Внутренние и наружные.

6 Какое оборудование применяется для сборки двутавровых балок в серийном производстве?

Ответ: сборочные поворотные и неповоротные кондуктора.

7 Основные виды оборудования для сборки плосколистовых конструкций.

Ответ: электромагнитные стенды ; стенды с передвижными балками и порталами.

8 В чем особенность СРП и что дает их применение?

Ответ: это составление приспособлений из нормализованных элементов при единичном и мелкосерийном производстве. Сокращаются сроки технологической подготовки производства, повышается производительность труда, качество изделия.

9 Что является основанием СРПС? Ответ: плита с Т – образными пазами.

10 Сколько и какие необходимы базы для базирования призматической детали?

Ответ: Три базы: установочная, направляющая и опорная плоскости.

11 Как базируется цилиндрическая деталь? Ответ: По призме + 1 дополнительная опора.

12 Разновидности установочных элементов по назначению.

Ответ: Упоры, установочные пальцы и оправки, призмы, шаблоны, накладные кондукторы.

13 Ручные зажимные элементы.

Ответ: Клиновые, винтовые, пружинные, эксцентриковые, рычажные.

14 Механизированные прижимы.

Ответ: 1) Пневматические

2) Гидравлические

3) пневмогидравлические 4) Электромагнитные

5) С постоянным магнитом. **15 Как базируется детали с**

призматическими отверстиями? Ответ: По цилиндрическому пальцу.

Критерий оценки знаний по работе

«5»(отлично) –15 правильных ответов из 15.

«4»(хорошо) –14 - 13 правильных ответов из 15.

«3» (удовлетворительно) –12 - 11 правильных ответов из 15.

Экспресс опрос по теме 10.1 Установка и перемещение свариваемых изделий.

1 Какое оборудование применяется для установки свариваемых изделий?

Ответ: плоские стенды, электромагнитные стенды.

2 Какое оборудование применяется для перемещения свариваемых изделий?

Ответ: манипуляторы, вращатели, кантователи, роликовые стенды.

3 Что такое позиционеры?

Ответ: манипуляторы, которые обеспечивают только установку изделий в удобное для сварки положение.

4 Основные типы манипуляторов. Ответ: с зубчатым сектором, домкратные, консольные, двухстоечные.

5 Какие перемещения обеспечивают вращатели? Ответ: перемещения относительно собственной оси.

6 Какие кантователи применяются для кантовки плоских секций? Ответ: книжные и кантователи с поворотной рамой.

7 Какое перемещение выполняет домкратный кантователь? Ответ: для поворота плоских рам на 90^0 в обе стороны.

8 Какие основные движения имеют манипуляторы?

Ответ: маршевую и сварочную скорость относительно двух осей.

9 Для чего предназначены роликовые стенды?

Ответ: для установки и вращения цилиндрических, конических и сферических изделий с маршевой и сварочной скоростью.

10 В чем преимущество балластных роликоопор?

Ответ: опоры обеспечивают большой диапазон диаметров свариваемых изделий; уменьшают давление на стенки изделия.

Критерий оценок:

«5» - 10 правильных ответов из 10.

«4» - 9-8 правильных ответов из 10.

«3» - 7 правильных ответов из 10.

Тестовое задание по теме 10.2 Установка и перемещение сварочных аппаратов.

№ Вопроса	Вопросы теста	Ответы
1	Какое оборудование для перемещения сварочных аппаратов?	1 тележки, подъемные площадки. 2 подъемно-выдвижные площадки, ПК-1, ПК-2 3 колонны, тележки.
2	Назначение колонны ПК-1	1 для установки несамходных сварочных аппаратов. 2 для установки самоходных сварочных аппаратов. 3 для установки несамходных самоходных сварочных аппаратов.
3	Как перемещается велосипедная тележка?	1 по двум рельсам, расположенным в вертикальной плоскости. 2 по двум рельсам, расположенным на полу цеха. 3 по двум рельсам, расположенным на полу цеха с обеих сторон изделия.
4	Когда применяются направляющие устройства для сварочных аппаратов?	1 для самоходных аппаратов. 2 когда конструкция не позволяет применять трактор. 3 для сварки прямолинейных швов ограниченной длины.
5	Разновидности колонн для сварочных аппаратов.	1 для установки несамходных сварочных аппаратов. 2 для установки самоходных сварочных аппаратов. 3 для установки несамходных и самоходных сварочных аппаратов.
6	Что дает применение площадок для сварщиков?	1 для обеспечения удобной работы при сварке всех швов изделия. 2 для быстрого перемещения оборудования. 3 увеличить область применения полуавтоматической сварки.
7	Разновидности тележек для сварочных аппаратов.	1 напольные, глагольные, поворотные 2 велосипедные, поворотные, специальные 3 глагольные, велосипедные, порталные
8	Для сварки каких швов применяется колонна ПК-1?	1 для сварки кольцевых и прямолинейных швов. 2 для сварки прямолинейных швов. 3 для сварки кольцевых швов.

9	Назначение колонны ПК-2.	1 для установки несамходных сварочных аппаратов. 2 для установки самоходных сварочных аппаратов. 3 для установки несамходных и самоходных сварочных аппаратов.
10	Как перемещается глагольная тележка?	1 по двум рельсам, расположенным в вертикальной плоскости. 2 по двум рельсам, расположенным на полу цеха. 3 по двум рельсам, расположенным на полу цеха с обеих сторон изделия.

Ключ к вопросам теста

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

Критерий оценок:

«5» - 10 правильных ответов из 10.

«4» - 9-8 правильных ответов из 10.

«3» - 7 правильных ответов из 10.

Экспресс опрос по теме 10.3 Уплотнение стыков.

№ Вопро- са	Вопросы	Ответы
1	Назначение устройств для уплотнения стыков.	Для удержания расплавленного металла и формирования обратной стороны шва.
2	Чем выполняется поджатие флюса к изделию в подушках для кольцевых швов?	Флюс прижимается к свариваемому стыку с помощью пневмоцилиндра.
3	В каких случаях применяют устройства с металлическими подкладками?	Для односторонней дуговой сварки изделий из тонколистовых материалов и при электрошлаковой сварке.
4	Из каких материалов делаются подкладки?	При сварке стальных изделий из меди; для сварки листов из алюминия - стальные.
5	В чем преимущество подушки кольцевого типа?	Не требуется установки бункеров.
6	Чем выполняется поджатие флюса к изделию в подушках для прямолинейных швов?	С помощью пневмошланга.
7	За счет чего выполняется вращение кольцевого лотка с флюсом?	За счет сил трения при вращении изделия.

8	Для каких швов (внутренних или наружных) применяются подушки для сварки кольцевых швов?	Для сварки внутренних швов.
9	Какое назначение флюсоаппаратов?	Устройство для подачи и сбора флюса с помощью воздуха.
10	Какие бывают флюсоаппараты по назначению?	Для сбора флюса; для сбора и подачи флюса; для подачи флюса.
11	Чем отличаются флюсоаппараты от флюсоподающих устройств?	Флюсоподающие устройства выполняют сбор и подачу флюса механическими средствами – шнек, ковшовым элеватором, конвейером ...
12	Какой недостаток флюсоподающих устройств?	Громоздкость, измельчение флюса, большая запыленность.
13	Что представляют собой флюсоудерживающие устройства?	Это различные рамки, козырьки, щитки и др. элементы.

Критерий оценки знаний по работе

«5»(отлично) –13 правильных ответов из 13.

«4»(хорошо) –12 - 11 правильных ответов из 13. «3» (удовлетворительно) –10 правильных ответов из 13.

Экспресс опрос по теме 10.5 Подъемно-транспортное оборудование.

№ Вопроса	Вопросы	Ответы
1	Какой имеется транспорт на предприятии?	Внутрицеховой, межцеховой, внешний.
2	Какие основные грузоподъемные машины применяются в сборочносварочном производстве?	Электротали и краны.
3	Какие краны применяются в сварочном производстве?	Мостовые, подвесные, козловые, полукозловые, консольные.
4	Назначение четырехкрюкового мостового крана.	Предназначен для подъема, транспортировки и кантовки крупногабаритных изделий.
5	Приспособления зацемяющие груз и удерживающие его трением – это...	Эксцентрикковые и клещевые захваты.
6	Какие приспособления служат для транспортировки обечаек, сосудов, труб?	Различного вида скобы
7	В каком производстве применяются конвейеры?	В серийном и массовом производстве.
8	Какие грузозахватные приспособления для листов?	Траверсы с эксцентрикковыми захватами и с электромагнитами.

9	Приспособления притягивающие груз, это -	Электромагнитные и вакуумные приспособления и приспособления с постоянными магнитами.
10	Какие конвейеры применяются в сборочно-сварочном производстве?	Карусельные конвейеры.
11	Приспособления охватывающие и поддерживающие груз, это -	Стропы, петли, поддоны, скобы и т.д.
12	Недостаток вакуумных и электромагнитных приспособлений.	Невысокая надежность, вызванная выключением электроэнергии или нарушением вакуума.
13	Какие испытания выполняются для грузоподъемных машин при полном освидетельствовании?	Статические и динамические.
14	Через какое время проходит полное освидетельствование грузоподъемных машин?	До запуска в работу и через каждые 3 года.
15	Какой нагрузкой выполняется статическое испытание?	На 25% больше номинальной нагрузки.

Критерий оценки знаний по работе

«5»(отлично) –15 правильных ответов из 15.

«4»(хорошо) –14 - 13 правильных ответов из 15.

«3» (удовлетворительно) – 12-11 правильных ответов из 15.

Вопросы для подготовки к защите практических работ

Наименование работы	Вопрос	Ссылка на источник с
<p>Практическая работа №1</p> <p>Определение уровня механизации сварочного цеха</p>	<p>1) Какими показателями характеризуется уровень механизации?</p> <p>2) Что определяет показатель $У_1$?</p> <p>3) Что характеризует показатель $У_2$?</p> <p>4) Что отражает показатель $У_3$?</p> <p>4) Что характеризует коэффициент П? 5) Как рассчитать показатели уровня механизации?</p>	<p style="text-align: center;">правильным ответом</p> <p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>
<p>Практическая работа №2</p> <p>Технологическая последовательность изготовления деталей для заданной конструкции и разработка карты раскроя</p>	<p>1)Какие операции применяются для изготовления деталей?</p> <p>2)Какие виды технологического оборудования применяют при изготовлении деталей сварных конструкций (для правки, очистки, гибки, штамповки и т д.)?</p> <p>3)Какие знаете методы выполнения операций по изготовлению сварных конструкций?</p> <p>4) Как разрабатываются карты раскроя?</p> <p>5)Как определить коэффициент использования металла?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>

<p>Практическая работа №3 Выбор схемы базирования деталей и разработка схемы установки оборудования для сборки заданного узла</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Назначение сборочного оборудования. 2) Группы сборочного оборудования. 3) Как базируются различные детали? 4) Разновидности установочных элементов и их назначение. 5) Основные зажимные ручные и механизированные элементы. 6) Какие основные требования к зажимным элементам? 7) Преимущества механизированных зажимных элементов. 	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум,</p>
--	---	--

		<p>ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>
<p>Практическая работа №4 Расчет прижимного усилия рычажного одностороннего прижима с пневмоцилиндром.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Преимущества прижимов с механизированным приводом. 2) Какие основные элементы пневмопривода? 3) Какие бывают механизированные прижимы в зависимости от рода привода? 4) Как рассчитать прижимное усилие? 	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>

<p>Практическая работа №5 Расчёт параметров, выбор и характеристика манипулятора</p>	<p>1)Что относится к оборудованию для перемещения сварочных изделий. 2)Перечислить основные типы манипуляторов. 3)Перечислить основные параметры манипуляторов. 4)Какие основные движения имеют манипуляторы? 5)Как определить крутящие моменты манипулятора?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>
<p>Практическая работа №6 Выбор вращателя по заданным и расчетным параметрам.</p>	<p>1)К какой группе оборудования относятся вращатели? 2)Что такое вращатели? Их назначение. 3)Какие типы вращателей вы знаете? 4)Основные параметры вращателей. 5)Чем отличается вращатель от манипулятора?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.:</p>
		<p>Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>

<p>Практическая работа №7 Выбор кантователя по заданным и расчетным параметрам</p>	<p>1)Перечислить типы кантователей. 2)Какое назначение кантователей? 3)Какие основные параметры кантователей? 4) Какие кантователи предназначены для установки изделий при автоматической сварке под флюсом? 5)Какие кантователи предназначены для кантовки плоских секций?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>
<p>Практическая работа №8 Выбор и характеристика роликового стенда по заданным и расчетным параметрам.</p>	<p>1)Для чего предназначены роликовые стенды? 2)Перечислить основные типы компоновок роликовых стендов. 3)Какие основные типы роликовых опор? 4)В чем преимущество балансирных роликоопор?</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>
<p>Практическая работа №9 Спроектировать участок для автоматической сварки заданной конструкции.</p>	<p>1) Какое оборудование применяется для установки цилиндрических конструкций? 2) Какое оборудование применяется для установки плосколистовых конструкций? 3) Какое оборудование применяется для</p>	<p>Нелина Т.Е. МДК 01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (Раздел 9,10) Методические указания по выполнению практических</p>

	<p>установки сварочных аппаратов? 4) Какие типы колонн вы знаете? Их назначение, особенности устройства. 5) Виды тележек, их назначение, особенности применения.</p> <p>6) Какие типы роликоопор применяются в роликовых стендах?</p>	<p>работ для студентов специальности 22.02.06 «Сварочное производство» профиль технический оч. формы обучения/ сост.: Т.Е.Нелина ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т» Судомеханический техникум, ЦК тех. сварки и судостр. — Керчь, 2015. — 28 с.</p>
--	---	---

Критерии оценивания практических работ

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

ВОПРОСЫ

дифференцированного зачета по МДК.01.02 Основное оборудование для производства сварных конструкций (раздел 9,10)

1. Структура сварочного производства
2. Виды механизации и автоматизации.
3. Определение уровня механизации.
4. Классификация и выбор оборудования.
5. Оборудование для правки

- 6.Оборудование для очистки.
- 7.Оборудование для резки.
- 8.Оборудование для гибки.
- 9.Оборудование для холодной штамповки.
- 10.Классификация оборудования для сборки сварных конструкций.
- 11.Базирование деталей.
- 12.Установочные элементы.
- 13.Ручные зажимные элементы.
- 14.Механизированные зажимные элементы. 15.Переносные сборочные приспособления.
- 16.Оборудования для сборки плосколистовых конструкций.
- 17.Оборудование для сборки цилиндрических конструкций.
- 18.Оборудование для сборки балочных конструкций.
- 19.Сборно-разборные приспособления.
- 20.Классификация механического оборудования сварочного производства.
- 21.Оборудование для установки свариваемых изделий.
- 22.Манипуляторы. Виды. Их расчет.
- 23.Вращатели. Виды. Их расчет.
- 24.Роликовые стенды.
- 25.Колонны для сварочных аппаратов. Виды. Устройство.
- 26.Тележки для сварочных аппаратов. Виды.
- 27.Направляющие устройства для сварочных аппаратов.
- 28.Оборудование для подъема и перемещения сварщиков.
- 29.Устройства с флюсовыми подушками для сварки кольцевых швов.
- 30.Устройства с флюсовыми подушками для сварки прямолинейных швов.
- 31.Устройства с металлическими подкладками.
- 32.Флюсоаппараты. Их классификация и принцип действия.
- 33.Флюсоподающие устройства и флюсоудерживающие приспособления.
- 34.Оборудование для правки сварных конструкций.
- 35.Универсальные грузоподъемные и транспортные средства: электротали, краны.
- 36.Специальные подъемно-транспортные средства.
- 37.Специальные грузозахватные приспособления.
- 38.Конвейеры.
- 39.Правила эксплуатации грузоподъемного оборудования. 40.Механизированные и автоматические сборочно-сварочные линии.

**МДК 01.02 «Основное оборудование для производства сварных конструкций»
(раздел 9,10) осуществляется в форме дифференцированного зачета (6 семестр).**

Т Е С Т

№п/	Вопросы	Ответы
п		
1	Что понимается под механизацией производственного процесса?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замена в производственном процессе ручного труда – работой машин. 2. Человек управляет машиной. 3. Человек выполняет вспомогательные операции.
2	Из каких стадий состоит процесс производства сварных конструкций?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Правка, очистка, резка, гибка. 2.Изготовление деталей, сборка, сварка и отделка. 3.Резка, сборка, сварка, контроль.
3	Что определяет показатель $У_1$?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Трудоемкость операций выполняемых механизированными способами. 2.Удельный объем механизированных операций в общем механизированном процессе. 3.Общую приведенную трудоёмкость.
4	Что отражает показатель $У_2$?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Степень вытеснения живого труда в результате механизации. 2.Сокращение трудовых затрат. 3.Степень охвата механизацией производственного процесса.
5	Как определить срок окупаемости капитальных вложений?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\Delta K = K_2 - K_1$; 2. $\Delta Z = Z_1 - Z_2$; 3. $T_{ок} = \Delta K / \Delta C \leq T_{ок.н.}$
6	Какое оборудование относится к ротационным машинам?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Растяжные правильные машины. 2.Прессы. 3.Листоправильные многовалковые машины.
7	Что выполняют химическим методом очистки?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Обезжиривание и травление, 2.Удаление грата. 3.Удаление шлака, грата.

8	До какой толщины металла можно применить холодную штамповку?	1. До 8мм; 2. До 10мм; 3. До 12мм.
9	Что применяют для гибки обечаек?	1. Трубогибочные машины. 2. Листогибочные кривошипные прессы. 3. Листогибочные трехвалковые машины.
10	Как базировать цилиндрическую деталь?	1. По призме. 2. По трем технологическим базам. 3. С помощью прижатия к опорным точкам.
11	Назначение установочных элементов.	1. Правильная установка деталей в сборочных приспособлениях. 2. Возможность удобства сварки. 3. Доступность к местам прихваток.
12	К механизированным зажимным элементам относятся:	1. Магнитные, пружинные прижимы. 2. Пневматические, электромагнитные, рычажные. 3. Гидравлические, пневмогидравлические, с постоянным магнитом.
13	Что относится к переносным сборочным приспособлениям?	1. Струбцины, распорки, стяжки. 2. Домкраты, стяжки, магниты. 3. Струбцины, распорки, электромагниты.
14	Операции при сборке цилиндрических конструкций диаметром 2,8м.	1. Сборка продольного и кольцевого стыка. 2. Сборка продольного стыка и доньшек. 3. Сборка продольного, кольцевого стыков и днищ.
15	Какое назначение центраторов?	1. Обеспечение сборки обечайки с днищем. 2. Обеспечение соосности и совмещения торцевых кромок обечаек. 3. Обеспечение зазора при сборке обечаек.
16	Что является основным элементом сборно-разборного приспособления?	1. Опорно-корпусные детали. 2. Фиксирующие и прижимные элементы. 3. Базовые детали-плиты.

17	Что обеспечивают СРПС?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Сокращение сроков технологической подготовки в единичном и мелкосерийном производстве. 2.Повышение производительности труда в массовом производстве. 3.Сокращение сроков изготовления узлов в серийном производстве.
18	Какое основное назначение сборочного оборудования?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Для постановки прихваток. 2.Для установки деталей и прихваток. 3.Для фиксации и закрепления свариваемых деталей.
19	Назначение «Типажа механического сварочного оборудования»	<ol style="list-style-type: none"> 1.Регламентировать номенклатуру и централизованное изготовление типового оборудования. 2.Расчитать номенклатуру типового механического сварочного оборудования. 3.Для централизованного проектирования универсального механического сварочного оборудования.
20	Какое оборудование применяется только для установки свариваемых изделий?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Стеллажи, плиты, столы. 2.Роликовые стенды, столы сварщика. 3.Вращатели, столы, плиты.
21	Какую скорость обеспечивают манипуляторы?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Маршевую, относительно планшайбы. 2.Сварочную, маршевую. 3.Сварочную, вращение вокруг оси.
22	Чем отличаются вращатели от манипуляторов?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Вращатели имеют постоянную ось вращения. 2.Имеют только маршевую скорость. 3.Имеют маршевую и сварочную скорость.
23	Какой предельный угол наклона планшайбы у манипулятора с зубчатым сектором?	<ol style="list-style-type: none"> 1.90°. 2.45° 3.135°
24	Что такое позиционеры?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Манипуляторы, не имеющие сварочной скорости. 2.Манипуляторы, имеющие горизонтальную ось вращения. 3.Манипуляторы, имеющие наклонную ось вращения.

25	Какие основные параметры манипуляторов?	1.Вес, габаритные размеры, угол наклона планшайбы. 2.Грузоподъемность, мощность приводов, крутящие моменты. 3.Грузоподъемность, крутящие моменты, частота вращения планшайбы.
26	Какой кантователь применяют для кантовки полотнищ шириной до 2,5м?	1.Челночные. 2.Домкратные. 3.Книжные.
27	Кантователи с поворотной рамой применяют для кантовки...	1.Полотнищ шириной до 8м. 2.Плоских крупных рам. 3.Решетчатых конструкций прямоугольного сечения.
28	Какое назначение роликовых стенов?	1.Для установки плоских изделий. 2.Для установки и перемещения решетчатых и балочных конструкций. 3.Для установки и вращения цилиндрических изделий.
29	Какие роликоопоры имеют большую грузоподъемность?	1.Холостые перекидные опоры. 2.Балансирного типа. 3.Приводные опоры.
30	Для сварки каких швов применяют колонны с самоходными сварочными аппаратами?	1.Кольцевых швов. 2.Кольцевых и прямолинейных. 3.Прямолинейных.
31	Колонны для самоходных аппаратов предназначены для сварки швов?	1.Кольцевых швов. 2.Кольцевых и прямолинейных. 3.Прямолинейных.
32	Какие тележки перемещаются по двум рельсам, которые расположены в вертикальной плоскости?	1.Глагольные. 2.Портальные. 3.Велосипедные.
33	Как перемещаются глагольные тележки?	1.По двум рельсам, расположенные на полу. 2.По двум рельсам, расположенные в вертикальной плоскости. 3.По двум рельсам, расположенные с обеих сторон изделия.

34	Какие флюсовые подушки не применяют для выполнения внутренних кольцевых швов?	<ol style="list-style-type: none"> 1 Флюсовые подушки с электромагнитами. 2.Ременного типа. 3.С кольцевым лотком.
35	Какое назначение флюсовых подушек?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Для качественного выполнения обратной стороны шва. 2.Для удержания расплавленного металла шва и его раскисления. 3. Для удержания расплавленного металла и формирования обратной стороны шва.
36	С помощью чего выполняется поджатие флюсовых подушек для прямолинейных швов?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Пневмоцилиндров. 2.Гидроцилиндров. 3.Пневмошлангов.
37	Из какого материала изготавливаются подкладки при сварке сталей для формирования обратной стороны шва?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Медные. 2.Алюминиевые. 3.Стальные.
38	Какое назначение флюсоаппаратов?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Для подачи и сбора флюса механическим способом. 2.Для подачи и сбора флюса с помощью воздуха. 3.Для удержания флюса на сварном шве во время сварки.
39	Как осуществляется сбор и подача флюса флюсоподающими устройствами?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Механическим способом. 2.Пневматическим способом. 3. Пневмо-механическим.
40	Какое подъёмнотранспортное оборудование относится к группе периодического действия?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Конвейеры, стапельные тележки. 2.Электротали, краны. 3.Транспортирующие машины.
41	Какой максимальной грузоподъёмностью выпускают электротали?	<ol style="list-style-type: none"> 3,2 т. 7т. 3. 5т.
42	Что является универсальным подъёмно-транспортным оборудованием?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Козловые краны. 2.Мостовые краны. 3.Конвейеры.

43	Какое оборудование применяется для внутрицеховых перевозок?	1.Электропогрузчики, аккумуляторные электротележки. 2.Консольные поворотные краны. 3.Стапельные тележки с гидродомкратом.
44	Какой кран может выполнять подъём, транспортировку и кантовку изделий?	1.Электрический мостовой кран. 2.Консольный стационарно поворотный . 3.Четырехкрюковый мостовой.
45	Какие грузозахватные приспособления заземляют и удерживают груз силами трения?	1.Эксцентрикковые и клещевые захваты. 2.Стропы, петли. 3.Электромагнитные и вакуумные приспособления.
46	Что является межоперационным транспортом в поточных механизированных линиях при массовом производстве?	1.Аккумуляторные электротележки. 2.Электропогрузчики. 3.Конвейеры.
47	Какое преимущество карусельных конвейеров?	1.Пульсирующее движение. 2.Установка приспособлений на поворотном круге. 3.Возможность изготовления изделий без перестановки - в одном сборочносварочном приспособлении.
48	Какая периодичность полного технического освидетельствования грузоподъёмных машин?	5 лет. 3 года 4 года.
49	На сколько % увеличивается нагрузка от номинальной при техническом освидетельствовании грузозахватных приспособлений?	1.На 15%. 2.На 20%. 3.На 25%.
50	По какой формуле определяется продолжительность производственного цикла?	1. $t = 60 \cdot \Phi \cdot \eta / N$. 2. $T = t \cdot n$. 3. $\tau = t \cdot n_T$.

Критерий оценки знаний

Знания студентов оцениваются преподавателем по четырехбалльной системе.

Оценка «5» (отлично) ставится при 50 – 48 правильных ответов на 50

Оценка «4» (хорошо) ставится при 47 – 40 правильных ответов на 50

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится при 39 – 37 правильных ответов на 50

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится менее 37 правильных ответов на 50 вопросов варианта.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СРЕЗА ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ПО МДК 01.01 ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

для специальности 22.02.06 Сварочное производство

Блок 1(выберите один вариант ответа)

1	Сварочная дуга - это:	<ol style="list-style-type: none"> 1.Сгорание горючих газов в смеси с технически чистым кислородом; 2. Поток быстро летящих электронов; 3.Длительный разряд электрического тока в газовой среде между находящимися под напряжением токоподводными материалами; 4.Частично или полностью ионизированный газ.
2	Из какого металла изготовлен вентиль кислородного баллона?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сталь; 2. Латунь; 3. Алюминий.
3	Какие бывают флюсы по способу изготовления?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1.Стекловидные, пемзовидные. 2. 2.Плавленые, неплавленые, керамические. 3. 3.Путем измельчения минералов, керамические.
4	Что такое десульфация?	<ol style="list-style-type: none"> 1.Удаление фосфора из шва. 2.Удаление серы и фосфора из шва. 3.Удаление серы из шва. 4.Удаление вредных O_2, N_2 из шва.
5	Указать обратноступенчатый способ сварки.	
6	Какие особенности ручной дуговой сварки вертикальных швов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшить ток на $15 \div 20\%$; $d_{эл}$ не более 4 – 5мм. 2.Сварку выполнять снизу вверх. 3. Уменьшить ток на $5 \div 10\%$; $d_{эл}$ не более 3мм.
7	Основные параметры режима автоматической сварки под флюсом.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $I_{св}$, U_d, h, e; 2. $I_{св}$, $d_{пр}$, g, $V_{св}$; 3. $I_{св}$, $V_{св}$, $d_{пр}$, U_d;
8	Какой род тока применяется при сварке в CO_2 ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Постоянный , обратной полярности. 2. Постоянный , прямой полярности. 3.Переменный.
9	Указать марки проволок, применяемых при сварке в CO_2 .	<ol style="list-style-type: none"> 1.Св-08, Св-08ГА, Св-08ГС; 2.Св-08ГС, Св-08ГСНТ, Св-08Г2С;

20	Вредные примеси в стали:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фосфор и марганец; 2. Кремний и сера; 3. Сера и фосфор.
21	Назначение ацетиленового генератора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Для хранения ацетилена 2. Для хранения карбида кальция; 3. Для получения ацетилена.
22	Способы заполнения разделки кромок при сварке толстолистового металла.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Обратноступенчатый, от середины к краям, 2. Каскадный, горкой, блочный. 3. Обратноступенчатый, блочный, горкой;
23	От чего зависит глубина канавки при поверхностной резке?	<ol style="list-style-type: none"> 1. От угла наклона мундштука. 2. От давления режущего кислорода и уменьшения скорости реза. 3. От давления режущей струй кислорода, от угла наклона мундштука, от скорости перемещения резака.
24	Сварочные материалы, применяемые для выполнения швов работающих в морской воде.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Св-08ГС, Св-08А, Э-138/50Н; 2. Св-08Г2С, Св-08ГН, Св-10Г2А; 3. Св-08ГСНТ, Св-10ГН, Э-138/50Н
25	Какое основное назначение флюса при электрошлаковой сварке?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Повышать качество шва. 2. Расплавляясь проводить ток и расплавлять основной и электродный металл. 3. Раскислять, легируют шов.

Блок 2(выберите не менее двух вариантов ответа)

	Вопрос	Ответы
1	По роду тока различают:	<ol style="list-style-type: none"> а. открытую дугу; б. дугу прямого действия; в. дугу, питаемую переменным током; г. дугу косвенного действия; д. дугу, питаемую постоянным током; е. закрытую дугу;
2	По степени раскисления сталь бывает:	<ol style="list-style-type: none"> а. Раскисленная, полураскисленная. б. Кипящая, спокойная, полуспокойная. в. Кипящая, спокойная
3	Какие стали склоны к межкристаллитной коррозии после длительного нагрева .	<ol style="list-style-type: none"> а. 14Х17Н2, 12Х13, б. 10ХСНД, 15Г2СФ, 10Г2С1Д. в. 08Х18Н12Т,

		12X18H9T
4	Какие элементы вредно влияют при сварке стали на качество металла шва?	а. Фосфор и марганец; б. Кремний, марганец; в. Сера, фосфор, кислород; г. Кислород, азот, водород.
5	Определить марки высоколегированной проволоки.	а.Св-12Х13, Св-08Х14ГНТ, Св-10Х17Т. б. 20Х13, Св-06Х18Н9Т. в.Св-18ХГС, Св-10Г2, Св-08Г2С. г.Св-08, Св-08ГС, Св-08А.
6	За счет чего происходит десульфация металла шва?	а.Марганец. б.Никель. в. Окись кальция.
7	По условиям наблюдения за процессом горения дуги:	а. сварка открытой дугой; б. сварка закрытой дугой; в. сварка плавящимся электродом; г. сварка со шлаковой защитой; д. сварка полуоткрытой дугой; е. сварка с комбинированной защитой.
8	Какие параметры режима сварки являются основными?	а) Форма подготовки кромок, сила тока, напряжение на дуге; б) Диаметр электрода, сила тока, скорость сварки, напряжение на дуге. в) Сила сварочного тока, напряжение на дуге, диаметр проволоки.
9	По типу дуги различают:	а. открытую дугу; б. дугу прямого действия; в. дугу, питаемую переменным током; г. дугу косвенного действия; д. дугу, питаемую постоянным током; е. закрытую дугу;
10	Причиной возникновения деформаций и напряжений при сварке является:	а) неравномерный нагрев движущимся источником тепла;

		<p>б) нерациональная сборка детали под сварку;</p> <p>в) усадка металла шва.</p>
11	Какие примеси отрицательно влияют на свариваемость меди?	<p>а) Bi, Mn, Si,</p> <p>б) S, O₂,</p> <p>в) Bi, Pb.</p> <p>г) Mn, S, Pb.</p>
12	По роду защиты зоны сварки от окружающего воздуха различают:	<p>а. сварку открытой дугой;</p> <p>б. сварку без защиты;</p> <p>в. сварку плавящимся электродом;</p> <p>г. сварку со шлаковой защитой;</p> <p>д. сварку неплавящимся электродом;</p> <p>е. сварка с комбинированной защитой;</p> <p>ж. сварку с газовой защитой.</p>
13	Как определить величину сварочного тока при ручной дуговой сварке?	<p>а) $I_{св} = (m+nd) d$;</p> <p>б) $I_{св} = (80 - 100)h$.</p> <p>в) $I_{св} = i \cdot \pi d^2 / 4$;</p>
14	По свойствам электрода различают способы сварки:	<p>а. сварка открытой дугой;</p> <p>б. сварка закрытой дугой;</p> <p>в. сварка плавящимся электродом;</p> <p>г. сварка со шлаковой защитой;</p> <p>д. сварка неплавящимся электродом;</p> <p>е. сварка с комбинированной защитой.</p>
15	По степени механизации различают сварку:	<p>а. автоматическую;</p> <p>б. ручную;</p> <p>в. плавящимся электродом;</p> <p>г. полуавтоматическую;</p> <p>д. неплавящимся электродом;</p>
16	Какие проволоки применяются при автоматической сварке под флюсом?	<p>а) Св-08АА, Св-10ГА, Св-08ГА;</p> <p>б) Св-10ГН, Св-08А, Св-10Г2;</p> <p>в) Св-08А, Св-08ГС, Св-08Г2С.</p>

17	Основные типы сварных швов?	а) стыковые, угловые, нахлесточные; б) кольцевые, тавровые, торцевые; в) стыковые, угловые, тавровые
----	-----------------------------	--

Блок 3(сопоставления)

	Вопросы	Ответы
1	<p>Какой вид сварки, если источником тепла является?</p> <p>1. направленный поток электронов, испускаемых раскаленным катодом;</p> <p>2. сфокусированный мощный световой луч микрочастиц фотонов;</p> <p>3. расплавленный шлак, через который проходит ток;</p> <p>4. электрическая дуга.</p>	<p>1. Способы сварки:</p> <p>2.</p> <p>3. а) Электрическая дуговая.</p> <p>4. б) Электрошлаковая.</p> <p>5. в) Электронно-лучевая.</p> <p>г) Лазерная.</p>
2	<p>К какой группе относятся сварочные проволоки согласно ГОСТ 2246-70?</p> <p>1 Св-12Х11НМФ, Св-10Х17Т;</p> <p>2 Св-08ГС, Св-08Г2С, , Св-18ХГС;</p> <p>3 Св-08АА, Св-10ГА, Св-08ГА, Св-08А.</p>	<p>Классы:</p> <p>а) Низкоуглеродистые,</p> <p>б) Легированные,</p> <p>в) Высоколегированные.</p>
3	<p>Определить способы односторонней автоматической сварки под флюсом.</p> <p>1. АФ_о -</p> <p>2. АФ_ф -</p> <p>3. АФ_п -</p> <p>4. АФ_м -</p> <p>5. АФ -</p>	<p>Способы:</p> <p>а) Автоматическая на медной подкладке,</p> <p>б) Автоматическая на медном ползуне,</p> <p>в) Автоматическая на флюсовой подушке,</p> <p>г) Автоматическая на весу,</p> <p>д) Автоматическая на остающейся подкладке.</p>
4	<p>Какие газы применяют для сварки металлов?</p> <p>1. Углекислый газ., CO₂+ Ar.</p> <p>2. Аргон, гелий.</p> <p>3. Углекислый газ, кислород + CO₂.</p>	<p>Металлы:</p> <p>а) низкоуглеродистые стали;</p> <p>б) медь;</p> <p>в) латунь, бронза;</p>

	4. Азот, аргон, гелий.	г) алюминий и его сплавы; д) высоколегированные стали.
5	<p>Какие цвета баллонов для заданных газов?</p> <p>1.белый, 2.красный, 3.черный, 4.голубой, 5.коричневый.</p>	<p>Газы:</p> <p>а) кислород, б) углекислота, в) аргон, г) метан, д) ацетилен.</p>
6	<p>На что распространяются данные ГОСТы?</p> <p>1. ГОСТ 14771-76- 2. ГОСТ 9467-75- 3. ГОСТ 5264-80- 4. ГОСТ 8713 – 79-</p>	<p>Виды сварки:</p> <p>а) Сварка под флюсом. Соединения сварные. б) Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. в) Электроды металлические для ручной дуговой сварки сталей. г) Ручная дуговая сварка . соединения сварные.</p>
7	<p>Как влияют на свариваемость легированных сталей элементы?</p> <p>1.С – 2.Mn – 3.Si – 4.Cr – 5.Ni –</p>	<p>Влияние.</p> <p>а)повышает предел прочности, а увеличение более 0,6% ухудшает свариваемость. б)повышает прочность, закаливаемость, понижает пластичность. в) усиливает закаливаемость стали, при содержании до 1% свариваемость не ухудшает. г) повышает прочность, мало влияет на пластичность, а при содержании до1,2% повышает ударную вязкость. д) повышает прочность и коррозионную стойкость.</p>

8	<p>Как обозначены способа сварки?</p> <p>1. ИН –</p> <p>2. ИНп –</p> <p>3. ИП –</p> <p>4. УП –</p>	<p>Способы:</p> <p>а) в инертных газах неплавящимся электродом с присадочным металлом;</p> <p>б) в инертных газах и их смесях с углекислым газом и кислородом плавящимся электродом;</p> <p>в) в углекислом газе и его смеси с кислородом плавящимся электродом;</p> <p>г) в инертных газах неплавящимся электродом без присадочного металла.</p>
---	---	--