

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**« Производство сварных конструкций»**

Направление подготовки	<i>15.04.01 Машиностроение</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование и технологии сварочного производства</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра ТСМП - Технология сварочного и металлургического производства имени В.И. Муравьева</i>

Разработчик ФОС:

\_\_\_\_\_

(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № 2 от «01» марта 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Бахматов П.В.

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-3 Способен к организации и проведению работ по аттестации (сертификации) внедряемых в производство технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования	<p>ПК-3.1 Знает профиль, специализацию и особенности организационно - технологической структуры организации</p> <p>ПК-3.2 Умеет определять необходимость аттестации (сертификации) материалов, оборудования и технологий</p> <p>ПК-3.3 Владеет навыками организации и проведения работ по аттестации (сертификации) внедряемых в производство технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</p>	<p><i>Знать:</i> требования производственно-технологической и нормативной документации по сварочному производству; методы определения физических и химических свойств материалов.</p> <p><i>Уметь:</i> определять соответствие сварочных и свариваемых материалов, сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента требованиям нормативной и производственно-технологической документации; определять техническое состояние и остаточный ресурс сварочного и вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента.</p> <p><i>Владеть</i> навыками: контроля выполнения производственного плана (графика) выполнения сварочных работ и производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварных конструкций (изделий, продукции); руководства работами по аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования;</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Подготовительные и сборочно-сварочные операции	ПК-3	Конспект лекций студента.	Полнота конспекта, оформление текста и графического материала.
		Лабораторные работы	Выполнение в соответствии с выданным заданием

		Практические работы	Выполнение в соответствии с выданным заданием
		Расчетнографическая работа	Выполнение в соответствии с выданным заданием
Раздел 2 Производство сварных конструкций	ПК-3	Конспект лекций студента.	Полнота конспекта, оформление текста и графического материала.
		Лабораторные работы	Выполнение в соответствии с выданным заданием
		Практические работы	Выполнение в соответствии с выданным заданием
Раздел 3 Разработка техпроцесса изготовления сварных конструкций	ПК-3	Конспект лекций студента	Полнота конспекта, оформление текста и графического материала
		Лабораторные работы	Выполнение в соответствии с выданным заданием
		Практические работы	Выполнение в соответствии с выданным заданием
		Контрольная работа	Выполнение в соответствии с выданным заданием

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен» (1 и 2 семестр)</b>				
	Конспект лекций студента;	В течение семестра	5 баллов	5 баллов – все лекции в наличии; – конспект ведётся аккуратно и понятно; – тексты отличаются логическим построением и связностью; – студент легко ориентируется в пройденном материале. 4 балла – все лекции в наличии; – конспект ведётся понятно и связно; – студент хорошо ориентируется в пройденном материале.

				3 балла – не все лекции в наличии – конспект ведётся не понятно и не связно; 0 баллов – конспект отсутствует.
	Лабораторные работы	В течение семестра	30 баллов	30 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 25 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 15 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
	Практические работы	В течение семестра	30 баллов	30 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 25 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 15 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 10 баллов - при выполнении практического задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
	Контрольная работа		50 баллов	50 баллов – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; – студент точно ответил на поставленные вопросы. 40 баллов – задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016; – студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднения. 30 баллов – задание выполнено в соответствии с требованиями РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения и анализа приведенной информации; – студент затрудняется с ответами на поставленные вопросы. 10 баллов – задание выполнено с нарушениями требований РД 013-2016; – имеет место неполнота изложения информации;

				<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не может ответить на поставленные вопросы.</li> <li>– 0 баллов задание не выполнено</li> </ul>
	Расчетнографическая работа		25 баллов	<p><b>25 баллов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016;</li> <li>– студент точно ответил на поставленные вопросы.</li> </ul> <p><b>20 баллов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задание выполнено в полном объеме в соответствии с РД 013-2016;</li> <li>– студент ответил на поставленные вопросы с небольшими затруднениями.</li> </ul> <p><b>15 баллов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задание выполнено в соответствии с требованиями РД 013-2016;</li> <li>– имеет место неполнота изложения и анализа приведенной информации;</li> <li>– студент затрудняется с ответами на поставленные вопросы.</li> </ul> <p><b>10 баллов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– задание выполнено с нарушениями требований РД 013-2016;</li> <li>– имеет место неполнота изложения информации;</li> <li>– студент не может ответить на поставленные вопросы.</li> </ul> <p><b>0 баллов</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание не выполнено</li> </ul>
	Текущий контроль:	-	90 баллов	-
	«Экзамен»		2 вопроса = 20 баллов	<p>Один вопрос: 10 баллов - студент правильно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 7 баллов - студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 4 балла - студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов - при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p>
	Экзамен:	-	20 баллов	-

ИТОГО:	-	110 бал- ЛОВ	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Для проведения практических работ применяется пособие:

Управление процессом GTAW : лабораторный практикум / П. В. Бахматов, А. В. Фролов, А. С. Кравченко. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2023. – 88 с. ISBN 978-5-7765-1548-4

#### 3.1 Лабораторная работа № 1. Исследование влияния режима сварки на параметры сварочной точки от единичного дугового воздействия

##### Задание:

1. Исследовать влияние величины сварочного тока на параметры (диаметр, глубина проплавления, наличие усадочной поры, усиление шва с лицевой и обратной стороны) сварочной точки от единичного дугового воздействия. (табл. 1). Определить оптимальное значение сварочного тока исходя из требований НТД (см. приложение А).

2. Исследовать влияние дугового зазора на параметры сварочной точки (табл. 2). При оптимальном значении сварочного тока из п.1.

3. Исследовать влияние угла заточки электрода на параметры сварочной точки (табл. 3). При оптимальном значении сварочного тока из п.1 и дугового зазора из п.2.

4. Исследовать влияние скорости перемещения сварочной горелки на геометрические размеры сварного шва параметры (ширина шва, глубина проплавления, наличие усадочной поры, усиление шва с лицевой и обратной стороны). Табл. 4

Таблица 1

Сварочный ток, А	Диаметр точки, мм	Глубина проплавления, мм	Усиление шва		наличие усадочной поры
			лицевая	обратная	
40					
50					
60					
70					
80					
90					

Таблица 2

Дуговой зазор, мм	Диаметр точки, мм	Глубина проплавления, мм	Усиление шва		наличие усадочной поры
			лицевая	обратная	
0,5					

1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					

Таблица 3

Угол заточки, град	Диаметр точки, мм	Глубина проплавления, мм	Усиление шва		наличие усадочной поры
			лицевая	обратная	
15					
30					
45					
60					
75					
90					

Таблица 4

Скорость сварки, мм/мин	Ширина шва, мм	Глубина проплавления, мм	Усиление шва		наличие усадочной поры
			лицевая	обратная	
50					
100					
150					
200					
250					

### 3.2 Лабораторная работа № 2. Автоматизированная сварка тонкостенных конструкций с импульсным перемещением сварочной горелки

Задание:

Исследовать зависимость геометрических параметров сварного шва от режимов импульсного перемещения сварочной горелки.

Перемещение сварочной горелки выполняется импульсно – перемещение, пауза., перемещение, пауза и т.д. В программе необходимо предусмотреть разные режимы сварки с учетом длительностями паузы и шага перемещения. Шаг перемещения не должен превышать половины диаметра зоны сплавления. Во время сварки сварочный ток не меняется.

Скорость сварки и сварочный ток должны быть сопоставимы с требованиями нормативной документации на данный вид сварного соединения. Для этого необходимо рассчитать среднее значение скорости перемещения сварочной горелки с учётом пауз в перемещениях.

Шага перемещения, мм	Длительность паузы, с	Скорость сварки, мм/мин	Ширина шва, мм	Глубина проплавления, мм	Усиление шва	
					лицевая	обратная
1	0,5					
	1					
	1,5					
	...					
2	0,5					

	1					
	1,5					
	...					
3	0,5					
	1					
	1,5					
	...					

### **3.3. Лабораторная работа № 3. Автоматизированная сварка тонкостенных конструкций импульсным током**

#### Задание:

Исследовать зависимость качества сварного шва и его геометрических параметров от параметров импульсов сварочного тока.

Сварка производится в режиме «Pulse». Перемещение сварочной горелки выполняется с одной скоростью. Сварочный ток изменяется импульсно – рабочий ток, дежурный ток, рабочий ток, дежурный ток и т.д. В программе необходимо предусмотреть разные режимы сварки – с разными длительностями рабочего и дежурного токов. Максимальная длительность режима дежурного тока не должна превышать время смещения сварочной горелки более, чем на половину диаметра зоны сплавления. Длительность режима рабочего тока должна быть сопоставима с длительностью режима дежурного тока.

Скорость сварки и сварочный ток должны быть сопоставимы с требованиями нормативной документации на данный вид сварного соединения. Для этого необходимо рассчитать среднее значение сварочного тока с учётом длительности режимов дежурного и рабочего токов.

### **3.4. Лабораторная работа № 4. Автоматизированная сварка тонкостенных конструкций точечной сваркой импульсным током**

#### Задание:

Исследовать зависимость геометрических параметров сварного шва от параметров импульсов сварочного тока и параметров импульсов перемещения сварочной горелки.

Сварка производится в режиме «Minilog». Алгоритм сварки: перемещение горелки, дежурное значение сварочного тока – остановка сварочной горелки – включение рабочего режима сварочного тока – выдержка времени – включение режима дежурного сварочного тока – перемещение горелки и т.д. в цикле. В программе синхронизировать остановку сварочной горелки с включением режима рабочего сварочного тока.

Ток в дежурном режиме – порядка 15 А. Среднее значение тока (с учётом длительности рабочего и дежурного режимов) должно быть сопоставимо с рекомендуемым значением тока для выбранного типа сварного соединения. Средняя скорость перемещения горелки (с учётом длительности паузы и длительности перемещения) должна быть сопоставима с рекомендуемым значением. Длительность перемещения горелки не должна превышать время, необходимое для смещения горелки на половину диаметра зоны сплавления.

При исследованиях предусмотреть варьирование следующих параметров: ток в рабочем режиме, длительность перемещения горелки, длительность остановки перемещения.

### **3.5. Лабораторная работа № 5. Исследование влияния режимов подачи присадочной проволоки на качество сварного соединения**

#### Задание:

Исследовать зависимость геометрических параметров сварного шва от параметров подачи присадочной проволоки:



- от режима подачи (непрерывный, импульсный без реверса, импульсный с реверсом);
- от скорости подачи в импульсе;
- от длительности прямого импульса;
- от длительности обратного импульса.

При варьировании указанных параметров необходимо, чтобы средняя скорость подачи проволоки оставалась неизменной.

Сварка выполняется с постоянной скоростью. Траектория перемещения электрода – линейная. Ток сварки – неизменный.

### **3.6. Лабораторная работа № 6. Автоматизированная сварка возвратно-поступательным способом**

#### Задание:

Исследовать зависимость геометрических параметров сварного шва от параметров перемещения сварочной горелки.

Сварка производится с неизменным током и постоянной скоростью перемещения сварочной горелки. При написании управляющей программы предусмотреть импульсный алгоритм подачи присадочной проволоки: при движении горелки вперед проволока подается, при движении горелки назад - нет. Алгоритм перемещения горелки: перемещение вперед – возврат назад – перемещение вперед и т.д. Настройка скорости подачи проволоки производится непосредственно на устройстве подачи проволоки. Включение и выключение механизма подачи сварочной проволоки выполняется управляющей программой.

Ток должен быть сопоставим с рекомендуемым значением. Скорость сварки (с учётом возвратно-поступательного перемещения сварочной горелки) должен быть сопоставим с рекомендуемым значением. Величина шага перемещения вперед должна превышать величину шага перемещения назад.

При исследованиях предусмотреть варьирование следующих параметров: ток, скорость перемещения горелки, величину шага перемещения вперед, величину шага перемещения назад.

### **3.7. Лабораторная работа № 7. Исследование влияния траектории перемещения сварочной горелки на качество сварного соединения**

#### Задание:

Исследовать зависимость геометрических параметров сварного шва от траектории движения сварочной горелки при неизменной скорости сварки, сварочном токе и режиме подачи присадочной проволоки. Исследуемые типы траекторий задаются преподавателем перед началом работы. При разработке управляющей программы (G-кодов) рекомендуется использовать программу WeldCNC.

### **3.8. Лабораторная работа № 8. Автоматизированная многопроходная сварка**

#### Задание:

В соответствии с заданным типом соединения и заданными характеристиками заготовок разработать программу многопроходного (двух- или трёхпроходного) заполнения разделки с помощью одной из рекомендуемых траекторий перемещения сварочной горелки, а также рассчитать режимы работы сварочного оборудования. Тип соединения, параметры образцов и тип траектории перемещения сварочной горелки задаются преподавателем перед началом выполнения работы.

### **Варианты контрольной работы (1-й семестр).**

«Разработка спецификации процесса сварки конструкции»

Разработать спецификации процесса сварки (технологические карты) для всех соединений конструкции, выбранной в качестве ВКР. В случае конструирования нового

устройства, изделия или конструкции необходимо разработать конструкторскую документацию (чертеж, технические требования и условия), произвести технологическую проработку и выполнить сборочный чертеж, детализовку и спецификацию. Назначить способ сварки, виды сварных соединений. Разработать технологические карты.

### **Расчетно-графическая работа (2 семестр)**

«Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции».

Разработать и оформить по требованиям нормативной документации технологический процесс изготовления сварной конструкции, выбранной в качестве темы ВКР.

В качестве конструкции могут быть: объемно-днищевая, бортовая или плоская секция судна, корпус цистерны, горизонтальный или вертикальный резервуар, фундаменты, различные детали авиационного назначения: стойки шасси, панели, шпангоуты и т.п., детали нефтеперерабатывающего производства: деаэратор, теплообменник, емкость, печь и т.п.

Тема РГР должна удовлетворять требованиям актуальности для современного производства и включать название конструкции, рассматриваемой в магистерской документации. При разработке технологического процесса обязательно использовать программное обеспечение.

### **Варианты тестов**

#### **К разделу 1**

Вопрос 1. Описание технологического процесса оформляют на специальных бланках, которые называют:

- 1) технологическая карта; 3) технологическая ведомость;
- 2) технологическая сводка; 4) технологическая запись.

Вопрос 2. Часть конструкции, представляющая собой соединение двух или нескольких деталей при помощи сварки:

- 1) инжектор; 3) манипулятор;
- 2) осциллятор; 4) сварной узел.

Вопрос 3. Метод сборки, предусматривающий сборку и сварку отдельных узлов, из которых состоит конструкция, а затем сборку и сварку всей конструкции:

- 1) метод узловой сборки;
- 2) метод общей сборки;
- 3) метод рациональной сборки;
- 4) метод сборки под заказ.

Вопрос 4. Метод сборки, при котором вначале собирают всю конструкцию, а затем ее сваривают:

- 1) метод узловой сборки;
- 2) метод общей сборки;
- 3) метод рациональной сборки;
- 4) метод сборки под заказ.

Вопрос 5. Прихватки следует устанавливать от края детали или от отверстия на расстоянии не менее:

- 1) 5 мм; 2) 10 мм; 3) 15 мм; 4) 50 мм.

Вопрос 6. Корневой шов трубопроводов выполняют электродом диаметром:

- 1) 2 мм; 2) 3 мм; 3) 4 мм; 4) 5 мм.

Вопрос 7. Операции резки, гибки, правки, штамповки, зачистки и другие по изготовлению деталей сварных конструкций:

- 1) вспомогательные; 3) заготовительные;
- 2) сборочные; 4) отделочные.

Вопрос 8. Операции, обеспечивающие правильное взаимное расположение и закрепление деталей собираемого и свариваемого изделия на плите, стеллаже, стенде или специальном приспособлении:

- 1) вспомогательные; 3) заготовительные;
- 2) сборочные; 4) отделочные.

Вопрос 9. Операции, при которых производятся зачистка, удаление металлических брызг и грата, окраска, упаковка:

- 1) вспомогательные; 3) заготовительные;
- 2) сборочные; 4) отделочные.

Вопрос 10. Операции транспортно-подъемные, наладочные, по приему и выдаче материала и инструмента, подготовке сварочных электродов и другие:

- 1) вспомогательные; 3) заготовительные;
- 2) сборочные; 4) отделочные.

Вопрос 11. Детали (опоры, упоры, пальцы, призмы, установочные конусы), обеспечивающие правильную ориентацию свариваемых деталей в приспособлениях:

- 1) вспомогательные; 3) запасные;
- 2) установочные; 4) временные.

Вопрос 12. Сборочно-сварочное приспособление с упорами, гнездами и другими фиксирующими элементами, а также зажимными устройствами, служащими для сборки и сварки изделий типа кронштейнов, рам, ферм, балок и др.:

- 1) позиционер; 3) стенд;
- 2) кондуктор; 4) манипулятор.

Вопрос 13. Приспособление, предназначенное для установки изделия в удобное для сборки положение:

- 1) позиционер; 3) стенд;
- 2) кондуктор; 4) манипулятор.

Вопрос 14. Приспособление для вращения изделия в процессе сварки при различных углах наклона оси вращения:

- 1) позиционер; 3) стенд;
- 2) кондуктор; 4) манипулятор.

Вопрос 15. Устройство для закрепления изделия в заданном положении и вращения его со скоростью сварки:

- 1) кондуктор; 3) манипулятор;
- 2) позиционер; 4) вращатель.

Вопрос 16. Сборочно-сварочное приспособление, предназначенное для размещения деталей собираемых и свариваемых крупногабаритных изделий и фиксации их в нужном положении:

- 1) позиционер; 3) стенд;

2) кондуктор; 4) манипулятор.

## К разделу II

Вопрос 1. Выберите определение, наиболее полно характеризующее понятие «оболочковая конструкция»?

1. конструкции таврового, двутаврового, коробчатого или других видов сечения, работающие в основном на поперечный изгиб.
2. это система стержней из профильного проката или труб, соединенных в узлах таким образом, что стержни испытывают растяжение или сжатие, а иногда сжатие с продольным изгибом.
3. конструкции замкнутого профиля, представляющие собой оболочку внутри которой хранится, перерабатывается или по которой транспортируется рабочее вещество.

Вопрос 2. На каких стадиях производства происходит отработка технологичности конструкции?

1. на этапе проектирования (конструирования) изделия.
2. на этапе подготовки производства и изготовления изделия.
3. стадии, указанные в ответах 1,2.

Вопрос 3. Какие из указанных ниже пространственных положений являются предпочтительными при сварке?

1. вертикальное и горизонтальное.
2. нижнее и нижнее в «лодочку».
3. потолочное.

Вопрос 4. Металлическая щетка предназначена:

1. для отбивания брызг застывшего металла.
2. для подготовки кромок под сварку.
3. для зачистки сварных швов.

Вопрос 5. При работе с шлифовальной машиной запрещается:

1. следить за состоянием крепежных деталей машины.
2. переходить с одного рабочего места на другое с работающей машиной.
3. работать спаренными кругами.

Вопрос 6. Балки какого сечения рекомендуется использовать, если конструкция воспринимает нагрузку в вертикальной плоскости?

1. таврового.
2. двутаврового.
3. коробчатого.

Вопрос 7. Назовите три основные части вертикального цилиндрического резервуара?

1. днище, стенка, крыша.
2. днище, стенка, концевые крайки.
3. стенка, крыша, фундамент.

Вопрос 8. Укажите основное преимущество метода сборки монтажа резервуара «сверху-низ».

1. уменьшаются затраты на монтаж и демонтаж сборочно-сварочного оборудования.
2. все строительное-монтажное оборудование располагается на уровне земли.
3. все, указанное в п. 1 и 2

Вопрос 9. Укажите правильную последовательность выполнения сварных швов при монтажной сборке шарового резервуара.

1. сначала варятся меридианальные швы оболочки, затем швы приварки днищ.
2. сначала производится общая сборка, затем варятся швы приварки днищ, а после этого варятся меридианальные швы оболочки.
3. Порядок сварки швов не имеет принципиального значения.

Вопрос 10. Сколько механизированных прижимов (как правило, пневматических) имеет скоба установки для механизированной сборки кольцевых стыков цилиндрических изделий?

1. два.
2. три.
3. пять.

Вопрос 11. Каким способом формуют полуобечайки при изготовлении корпусов толстостенных обечаек из двух половин?

1. вальцовкой.
2. штамповкой.
3. холодным фланжированием.

### **К разделу III**

Вопрос 1. Максимально допустимое напряжение холостого хода источника питания для ручной дуговой сварки на постоянном токе с точки зрения электробезопасности не может превышать ...:

- а) - 90 В;
- б) - 80 В;
- в) - 150 В;
- г) - 50 В;

Вопрос 2. Что измеряет представленный на рисунке шаблон?

- а) – скос кромок;
- б) – притупление кромок;
- в) – зазор в соединениях;
- г) – раскрытие кромок.

Вопрос 3. Какие трещины в металле шва вызывает водород?

- а) - горячие;
- б) - холодные;
- в) - горячие и холодные.

Вопрос 4. Какой вид покрытия электрода обеспечивает сварку только на постоянном токе?

- а) - целлюлозное;
- б) - рутиловое;
- в) - основное;
- г) – кислое.

Вопрос 5. Сколько углерода содержится в среднеуглеродистых сталях?

- а) менее 0,25%;
- б) 0,25 - 0,60%;
- в) свыше 0,60%;

г) менее 0,60%.

Вопрос 6 Если дополнительный металл в процессе сварки включен в сварочную цепь, он называется:

- а) – электродным;
- б) – присадочным;
- в) – вспомогательным;
- г) – основным.

Вопрос 7 В покрытие электрода для усиления ионизации вводят следующие элементы:

- а) – калий, натрий, кальций, мел, полево шпат, гранит;
- б) – кремний, марганец, титан, алюминий;
- в) – ильменитовый и рутиловый концентраты, полево шпат, кремнезем,
- г) – крахмал, пищевая мука, декстрин.

Вопрос 8 На рисунке А и Б указана заточка вольфрамовых электродов при сварке в среде аргона, определите заточка под буквой Б используется для сварки на...

- а) - для сварки на постоянном и переменном токе;
- б) – на переменном токе;
- в) - на постоянном токе;
- г) – вообще не используется.

Вопрос 9 Дополнительной аттестации подлежат сварщики.....

- а) -не имевшие ранее допуска к сварке конструкций, подконтрольных Госгортехнадзору;
- б) -прошедшие первичную аттестацию, перед их допуском к сварочным работам, не указанным в их аттестационных удостоверениях;
- в) -с целью продлить срок действия их аттестационных удостоверений на выполнение соответствующих работ;
- г) – перед допуском к работе после временного отстранения от нее, а также после перерыва свыше 6 месяцев в выполнении этих работ.

Вопрос 10 При какой толщине металла газовая сварка имеет преимущество перед дуговой и может выполняться даже быстрее?

- а) 1 - 1,5 мм;
- б) 2-4,5 мм;
- в) более 6,5 мм.
- г) 5 - 6,5 мм.

Вопрос 11 Наличие, какой вредной примеси является причиной образования горячих трещин

в металле шва:

- а) – кремния;
- б) – фосфора;
- в) – серы;
- г) – молибдена

Вопрос 12 К какому классу по легированию относится сварочная проволока Св-10ХГ2СМА по ГОСТ 2270:

- а) – низкоуглеродистая;
- б) – низколегированная;
- в) – высоколегированная;
- г) – среднелегированная.

Вопрос 13 С какой целью производится закалка стали ?

- а) для повышения вязкости стали ;
- б) для уменьшения остаточных деформаций ;
- в) для снятия внутренних напряжений ;
- г) для повышения твердости и прочности стали .

Вопрос 14 Термообработка сварных конструкций может привести :

- а) к увеличению сварочных напряжений ;
- б) к уменьшению сварочных напряжений ;
- в) не влияет на сварочные напряжения ;
- г) к возникновению деформаций.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ**

### **Пример теоретических вопросов к разделу 1**

1. Назовите основные элементы производства.
2. Что такое комплексная механизация и автоматизация сварочного производства?
3. Назовите исходные данные для проектирования сборочно-сварочного цеха.
4. Основные ступени механизации и автоматизации сварочного производства?
5. Что такое первичная и вторичная механизация?
6. Какие заготовительные операции Вы знаете?
7. Какими способами проводят очистку металла?
8. Для чего проводят подготовку кромок под сварку? Какими методами?
9. Что такое холодная листовая штамповка? Ее роль в заготовительном производстве?
10. Основные требования, предъявляемые к сборочно-сварочным приспособлениям?
11. Как влияет точность сборки на качество сварки?
12. Назовите основные виды контроля качества сварных соединений?
13. На чем основана радиационная дефектоскопия?
14. Сущность рентгеновского контроля?
15. Как проводят контроль качества с помощью ультразвука?
16. Что такое магнитопорошковая дефектоскопия?
17. Назовите виды контроля на герметичность сварных соединений?
18. Какие виды транспортирующих устройств применяют в сварочном производстве?
19. Назовите основные виды конвейеров?
20. Для чего необходимы загрузочные устройства?

### **Пример теоретических вопросов к разделу 2**

1. Расскажите о сборке и сварке решетчатых конструкций?
2. Что такое решетчатые конструкции? Где их применяют?
3. Как производят монтаж конструкций из рулонированных элементов?
4. Особенности технологии изготовления тонкостенных сосудов из алюминиевых и титановых сплавов и высокопрочных сталей.
5. Изготовление сосудов со стенкой средней толщины.
6. Расскажите о приемах сборки и сварки сосудов, работающих под давлением?
7. Как изготавливают трубы? Особенности сварки труб?
8. Автоматическая дуговая сварка неповоротных стыков трубопроводов с принудительным формированием сварного шва.
9. Контактная сварка неповоротных стыков труб.
10. Расскажите о стендах для сборки основных узлов цельнометаллических пассажирских

вагонов: настила пола, боковых стен, крыши?

11. Сборка и сварка кузовов автомобилей в поточных линиях.

12. Использование роботов для сборки и сварки элементов автомобиля.

13. Расскажите о характерных типах деталей машин (станины, рамы, валы, колеса) и особенности их изготовления.

14. Автоматизация сборочно-сварочных операций на отдельных местах путем использования робототехнических комплексов.

15. Расскажите о методе рулонирования.

### **Пример теоретических вопросов к разделу 3**

1. Классификация сварных конструкций в т.ч. в зависимости от условий работы: балки, рамные конструкции, колонны, решетчатые конструкции, фермы, мачты, арматурные сетки и каркасы, оболочковые конструкции, емкости, сосуды, трубопроводы, корпусные конструкции (транспортные) - корпуса судов, вагонов, автомобилей, детали машин и приборов (станины, валы, колеса и др.) тонкостенные монолитные сосуды из листового проката, сосуды высокого давления, многослойные сосуды (нефтехимаппаратура), корпуса самолетов и ракет, изделия космической техники, многочисленные точнейшие и тончайшие детали микроэлектроники и электронно-вычислительной техники (ЭВТ) и др.

2. Роль технолога и конструктора в процессе создания сварных конструкций мелкосерийного и единичного производства в тяжелом и общем машиностроении (специфика роли конструкторов и технологов в массовом и крупносерийном производстве автомобиле-тракторо-сельхозмашиностроении и др.).

3. Единство цели конструктора-разработчика и технолога-сварщика в процессе изготовления сварных изделий, узлов, машин, конструкций, имеющих высокие технико-экономические показатели их эксплуатации.

4. Важность технологичности изготовления сварных изделий и конструкций (одно-двух-трехступенчатое согласование, а затем и повторное согласование при передаче изделий для производства на других предприятиях).

5. Влияние технолога и конструктора на возможное возникновение напряжений и деформаций сварных изделий, которые должны быть учтены в процессе разработки с конструкторами-разработчиками.

6. Исходные данные, необходимые для проектирования технологического процесса изготовления.

7. Оформление регламента технологического процесса заготовительных, сборочно-сварочных и последующих операций.

8. Разработка оснастки и приспособлений для выполнения заготовительных, сборочно-сварочных, термических и других операций технологического процесса изготовления машин и конструкций мелкосерийного и единичного производства.

9. Разработка маршрутного технологического процесса с присвоением номера каждой операции.

10. Исходные данные для разработки технологического процесса: чертежи деталей, сварных узлов, машин, конструкций, технические условия на их изготовление и программа выпуска.

11. Создание автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП). АСУ ТП