

**Частное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования Учебный центр подготовки  
и переподготовки кадров для сварочного производства «Профессионал»  
(ЧОУ ДПО Центр «Профессионал»)**

---

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

ЧОУ ДПО Центр «Профессионал»

В.А. Шадерков

«17» октября 2017 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ  
«Технологии и оборудование для сварочного производства с учетом  
требований европейских стандартов и Международного института сварки»**

**Санкт-Петербург  
2017 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА</b>	<b>3</b>
<b>2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН</b>	<b>5</b>
<b>3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН</b>	<b>7</b>
<b>4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК</b>	<b>9</b>
<b>5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ</b>	<b>9</b>
<b>6. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ</b>	<b>11</b>
<b>7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>	<b>13</b>
<b>8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ</b>	<b>15</b>
<b>9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>16</b>
<b>10. ПРИЛОЖЕНИЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)</b>	<b>18</b>
<b>11. ФОРМА ОПРОСНОГО ЛИСТА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ</b>	<b>25</b>

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная профессиональная программа разработана для повышения квалификации руководителей и специалистов организаций различных организационно-правовых форм для повышения уровня их профессиональных знаний и компетенций в области практического применения современных технологий и оборудования для сварочного производства с учетом требований европейских стандартов и Международного института сварки.

Основная задача программы заключается в том, чтобы научить руководителей, специалистов и технических работников, ответственных за производственный процесс сварки с использованием прогрессивных технологий и систем менеджмента качества, инновационным способам организации и управления производственными процессами с учетом требований европейских стандартов и Международного института сварки.

Особое внимание уделяется практической составляющей обучения, умению применять полученные теоретические знания при выполнении сварочных работ и работ по резке металлов на действующих сварочных постах.

Программа разработана и оформлена в соответствии с требованиями законодательства в сфере образования, в том числе: п. 9 ст. 2 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 года №499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»; регламентов Ростехнадзора и других контролирующих и надзорных органов для осуществления сварочного производства, а также квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках для соответствующих должностей, и профессионального стандарта «Сварщик», утвержденного приказом Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 28.11.2013 года №701н.

Слушатели после успешного окончания программы повышения квалификации, направленной на повышение их профессионального уровня и совершенствование компетенции в области современного сварочного производства, в результате достижения заявленных целей и планируемых результатов освоения образовательной программы должны

### ЗНАТЬ:

- современные принципы обеспечения качества и управления качеством применительно к сварочному производству;
- требования европейских стандартов и Международного института сварки и особенности их применения к сварочному производству, в том числе стандарты серии ISO 9000 и ISO 3834;
- содержание и методики аудита сварочного производства, а также их персонала, оборудования и выпускаемой продукции;
- требования к организации рабочего места для выполнения сварочных работ;
- перечень, номенклатуру и состав оборудования, в том числе для газовой, полуавтоматической и аргонодуговой сварки;
- требования техники безопасности при выполнении сварочных работ;
- технологические особенности газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки;
- особенности применения комплектующих материалов для выполнения ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки;
- современные методы измерения, контроля и регистрации сварочных параметров;
- основные виды дефектов, деформаций и напряжений при газовой сварке;
- основные виды дефектов, деформаций и напряжений при аргонодуговой и полуавтоматической сварке;
- концепции обеспечения качества и управления качеством сварочного производства;
- виды дефектов сварных швов, причины их возникновения и способы устранения;
- современные методы контроля качества сварных соединений.

### УМЕТЬ:

- пользоваться полученными теоретическими знаниями и нормативно-правовой документацией в сфере профессиональной деятельности специалиста/ технолога/ практика по управлению качеством и контролю сварочного производства;
  - организовать профессиональную деятельность специалиста/ технолога/ практика с учетом требований техники безопасности при использовании современного электросварочного оборудования, в том числе для газовой, аргодуговой и полуавтоматической сварки;
  - разрабатывать технологические процессы сварочных работ с использованием необходимых комплектующих для различных видов сварки, в том числе ручной дуговой, газовой, аргодуговой и полуавтоматической;
  - разрабатывать технологические процессы сварочных работ для изготовления сварных узлов и деталей;
  - применять на практике современные приемы и технологии сварочных работ, в том числе с использованием газовой, аргодуговой и полуавтоматической сварки;
  - использовать процедуры управления качеством и планы обеспечения качества при изготовлении сварных конструкций;
  - разрабатывать технологические процессы сварочных работ, предусматривающих возможность проведения пооперационного контроля качества швов при изготовлении сварных узлов и деталей.
- По окончании обучения слушателей проводится итоговая аттестация в форме итогового экзамена.

Слушателям, успешно закончившим обучение и прошедшим итоговую аттестацию, выдается удостоверение о повышении квалификации, в соответствии с приказом директора ЧОУ ДПО Центр «Профессионал».

## 2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Дополнительной профессиональной программы повышения квалификации  
**«Технологии и оборудование для сварочного производства с учетом требований европейских стандартов и Международного института сварки»**

**Цель:** повышение квалификации руководителей, специалистов и работников организаций для повышение их профессионального уровня и совершенствование компетенции в области практического применения современных технологий и оборудования для сварочного производства с учетом требований европейских стандартов и Международного института сварки.

**Категория слушателей:** руководители, специалисты и технические работники организаций различных организационно-правовых форм, ответственные за сварочное производство.

**Форма обучения:** очная.

**Объем программы в аудиторных часах:** 120 часов.

**Режим занятий:** аудиторных часов в день - 8; дней в неделю - 5. Всего 18 дней.

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Основные требования международных стандартов в области менеджмента качества сварочного производства</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>опрос</b>
1.1	Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ, постоянное улучшение)	2	2	-	-
1.2	Деятельность специалиста (технолога, специалиста практика) по сварке на производстве	2	2	-	-
1.3	Стандарты (руководство QMS, серия ISO 9000, ISO 3834, национальные и международные стандарты)	4	2	2	-
<b>2.</b>	<b>Способы сварки и сварочное оборудование. Техника безопасности при проведении сварочных работ</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>опрос</b>
2.1	Оборудование рабочего места для газовой сварки	4	1	3	-
2.2	Оборудование для аргодуговой и полуавтоматической сварки	6	4	2	-
2.3	Основные приемы выполнения газовой сварки, аргодуговой и полуавтоматической сварки	4	4	-	-
2.4	Техника безопасности при проведении сварочных работ	2	2	-	-
<b>3.</b>	<b>Технологические особенности и основные приемы современных способов сварки</b>	<b>21</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>опрос</b>
3.1	Технологические особенности и основные приемы газовой сварки	5	2	3	-
1	2	3	4	5	6

3.2	Технологические особенности и основные приемы аргодуговой и полуавтоматической сварки	12	4	8	-
3.3	Измерение, контроль и регистрация сварочных параметров	4	3	1	-
<b>4.</b>	<b>Основные виды дефектов и деформаций при выполнении сварочных работ</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>опрос</b>
4.1	Основные виды дефектов при газовой сварке	6	6	-	-
4.2	Основные виды дефектов при аргодуговой и полуавтоматической сварке	6	-	6	-
4.3	Деформации и напряжения при газовой сварке	6	6	-	-
4.4	Деформации и напряжения при аргодуговой и полуавтоматической сварке	6	-	6	-
<b>5.</b>	<b>Контроль и обеспечение качества сварных конструкций</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>опрос</b>
5.1	Обеспечение качества в сварочном производстве	6	6	-	-
5.2	Контроль качества на производстве	6	6	-	-
5.3	Остаточные напряжения и деформации	7	7	-	-
<b>6.</b>	<b>Ремонтная сварка. Работоспособность сварных конструкций. Разрушающие и неразрушающие методы контроля</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>опрос</b>
6.1	Ремонтная сварка	7	7	-	-
6.2	Анализ конкретных случаев изготовления сварных изделий	7	-	7	-
6.3	Современные методы контроля качества сварных соединений. Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.). Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.).	15	10	5	-
	<b>Итоговая аттестация</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>итоговый экзамен</b>
	<b>Итого</b>	<b>120</b>	<b>74</b>	<b>46</b>	<b>-</b>

### 3. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ РАЗДЕЛОВ И ДИСЦИПЛИН

**Раздел 1.** Основные требования международных стандартов в области менеджмента качества сварочного производства

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.1	Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ, постоянное улучшение)	2	2	-	-
1.2	Деятельность специалиста (технолога, специалиста практика) по сварке на производстве	2	2	-	-
1.3	Стандарты (руководство QMS, серия ISO 9000, ISO 3834, национальные и международные стандарты)	4	2	2	-
	Итого	8	6	6	опрос

**Раздел 2.** Способы сварки и сварочное оборудование. Техника безопасности при проведении сварочных работ

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
2.1	Оборудование рабочего места для газовой сварки	4	1	3	-
2.1.1	<i>Ацетиленовые горелки. Баллоны и вентили. Правила эксплуатации</i>	4	1	3	-
2.2	Оборудование для аргонодуговой и полуавтоматической сварки	6	4	2	-
2.2.1	<i>Технологические особенности подготовки сварных узлов под сварку</i>	6	4	2	-
2.3	Основные приемы выполнения газовой сварки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки	4	4	-	-
2.4	Техника безопасности при проведении сварочных работ	2	2	-	-
	Итого	16	11	5	опрос

### Раздел 3. Технологические особенности и основные приемы современных способов сварки

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
3.1	Технологические особенности и основные приемы газовой сварки	5	2	3	-
3.2	Технологические особенности и основные приемы аргодуговой и полуавтоматической сварки	12	4	8	-
3.3	Измерение, контроль и регистрация сварочных параметров	4	3	1	-
	Итого	21	9	12	опрос

### Раздел 4. Основные виды дефектов и деформаций при выполнении сварочных работ

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
4.1	Основные виды дефектов при газовой сварке	6	6	-	-
4.2	Основные виды дефектов при аргодуговой и полуавтоматической сварке	6	-	6	-
4.3	Деформации и напряжения при газовой сварке	6	6	-	-
4.3.1	<i>Деформации при газовой сварке</i>	3	3	-	-
4.3.2	<i>Напряжения при газовой сварке</i>	3	3	-	-
4.4	Деформации и напряжения при аргодуговой и полуавтоматической сварке	6	-	6	-
4.4.1	<i>Деформации и напряжения при аргодуговой сварке</i>	3	3	-	-
4.4.2	<i>Деформации и напряжения при полуавтоматической сварке</i>	3	3	-	-
	Итого	24	12	12	опрос

### Раздел 5. Основные виды дефектов и деформаций при выполнении сварочных работ

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
5.1	Контроль качества на производстве	6	6	-	-



1	2	3	4	5	6
5.2	Остаточные напряжения и деформации	7	7	-	-
5.3	Обеспечение качества в сварочном производстве	6	6	-	-
	Итого	6	6	-	опрос

**Раздел 6. Ремонтная сварка. Работоспособность сварных конструкций. Разрушающие и неразрушающие методы контроля**

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля
			лекции	Практические занятия	
1	2	3	4	5	6
6.1	Ремонтная сварка	7	7	-	-
6.2	Анализ конкретных случаев изготовления сварных изделий	7	-	7	-
6.3	Современные методы контроля качества сварных соединений. Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.). Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.).	15	10	5	-
6.3.1	<i>Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.)</i>	6	3	2	-
6.3.2	<i>Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.)</i>	9	7	3	-
	Итого	29	17	12	опрос

**Итоговая аттестация (итоговый экзамен).**

#### 4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование раздела	Количество учебных часов по учебным дням														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Раздел 1	8														
2	Раздел 2		8	8												
3	Раздел 3				8	8	5									
4	Раздел 4						3	8	8	5						
5	Раздел 5									3	8	8				
6	Раздел 6											8	8	8	5	
7	Итогов. Аттест.															3
8	<b>Всего часов</b>	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

## 5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Раздел программы	Компетентность	Содержание компетентности (планируемые результаты)
1	2	3
<p>1 Раздел. <b>Основные требования международных стандартов в области менеджмента качества сварочного производства</b></p>	<p>Готовность использовать необходимые знания и навыки для организации сварочного производства с учетом требования европейских стандартов и Международного института сварки в области менеджмента качества</p>	<p>После изучения данного раздела программы</p> <p><b>слушатели должны знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные принципы обеспечения качества и управления качеством применительно к сварочному производству;</li> <li>- требования европейских стандартов и Международного института сварки и особенности их применения к сварочному производству, в том числе стандарты серии ISO 9000 и ISO 3834;</li> <li>- содержание и методики аудита сварочного производства, а также их персонала, оборудования и выпускаемой продукции;</li> </ul> <p><b>слушатели должны уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться полученными теоретическими знаниями и нормативно-правовой документацией в сфере профессиональной деятельности специалиста/технолога/ практика по управлению качеством и контролю сварочного производства</li> </ul>
<p>2 Раздел. <b>Способы сварки и сварочное оборудование. Техника безопасности при проведении сварочных работ</b></p>	<p>Готовность использовать полученные знания для осуществления организационно-технических мероприятий по обеспечению эффективного и безопасного использования электросварочного оборудования, в том числе для газовой, полуавтоматической и аргонодуговой сварки</p>	<p>После окончания изучения раздела программы</p> <p><b>слушатели должны знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования к организации рабочего места для выполнения сварочных работ;</li> <li>- перечень, номенклатуру и состав оборудования, в том числе для газовой, полуавтоматической и аргонодуговой сварки;</li> <li>- требования техники безопасности при выполнении сварочных работ;</li> </ul> <p><b>слушатели должны уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать профессиональную деятельность специалиста/технолога/ практика с учетом требований техники безопасности при использовании современного электросварочного оборудования, в том числе для газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки</li> </ul>

1	2	3
<p>3 Раздел. <b>Технологические особенности и основные приемы современных способов сварки</b></p>	<p>Готовность использовать полученные знания для разработки технологических процессов сварочных работ с использованием необходимых комплектующих для различных видов сварки, в том числе ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической</p>	<p>После окончания изучения раздела программы <b>слушатели должны знать:</b> - технологические особенности газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки; - особенности применения комплектующих материалов для выполнения ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической - современные методы измерения, контроля и регистрации сварочных параметров; <b>слушатели должны уметь:</b> - разрабатывать технологические процессы сварочных работ с использованием необходимых комплектующих для различных видов сварки, в том числе ручной дуговой, газовой, аргонодуговой и полуавтоматической</p>
<p>4 Раздел. <b>Основные виды дефектов и деформаций при выполнении сварочных работ</b></p>	<p>Готовность использовать полученные знания, умения и навыки для обеспечения минимизации деформаций и напряжений при использовании технологических процессов газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки для изготовления сварных узлов и деталей</p>	<p>После окончания изучения раздела программы <b>слушатели должны знать:</b> - основные виды дефектов, деформаций и напряжений при газовой сварке; - основные виды дефектов, деформаций и напряжений при аргонодуговой и полуавтоматической <b>слушатели должны уметь:</b> - разрабатывать технологические процессы сварочных работ для изготовления сварных узлов и деталей; - применять на практике современные приемы и технологии сварочных работ, в том числе с использованием газовой, аргонодуговой и полуавтоматической сварки</p>
<p>5 Раздел. <b>Обеспечение качества в сварочном производстве</b></p>	<p>Готовность использовать полученные знания и навыки для обеспечения качества выполнения сварочных работ при изготовлении сварных конструкций</p>	<p>После окончания изучения раздела программы <b>слушатели должны знать:</b> - концепции обеспечения качества и управления качеством сварочного производства; <b>слушатели должны уметь:</b> - использовать процедуры управления качеством и планы обеспечения качества при изготовлении сварных конструкций</p>

1	2	3
<p>6 Раздел.  <b>Ремонтная сварка.  Работоспособность  сварных  конструкций.  Разрушающие и  неразрушающие  методы контроля</b></p>	<p>Готовность использовать полученные знания для разработки технологических процессов сварочных работ, предусматривающих возможность проведения пооперационного контроля качества сварных швов при изготовлении сварных узлов и деталей</p>	<p>После окончания изучения раздела программы  <b>слушатели должны знать:</b>  - виды дефектов сварных швов, причины их возникновения и способы устранения;  - современные методы контроля качества сварных соединений;  <b>слушатели должны уметь:</b>  - разрабатывать технологические процессы сварочных работ, предусматривающих возможность проведения пооперационного контроля качества швов при изготовлении сварных узлов и деталей</p>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧИХ ПРОГРАММ

### 1 Раздел. Основные требования международных стандартов в области менеджмента качества сварочного производства.

1.1. Концепция обеспечения качества и управления качеством (включая анализ, постоянное улучшение). Подраздел включает:

- система менеджмента качества сварочного производства
- работы по организации контроля качества в сварочном производстве

1.2. Деятельность специалиста (технолога, специалиста практика) по сварке на производстве. Подраздел включает:

- перечень обязанностей;
- исследовательская деятельность;
- квалификационные требования

1.3. Стандарты (руководство QMS, серия ISO 9000, ISO 3834, национальные и международные стандарты). Подраздел включает:

- цель применения стандартов;
- область применения стандартов

### 2 Раздел. Способы сварки и сварочное оборудование. Техника безопасности при проведении сварочных работ.

2.1. Оборудование рабочего места для газовой сварки.

Тема 2.1.1. Ацетиленовые горелки:

- схема, принцип работы

Тема 2.1.2. Баллоны и вентили. Правила эксплуатации:

- кислородный, ацетиленовый, пропан-бутановый баллоны;
- виды и устройство вентиля;
- правила эксплуатации: до сварки, во время сварки, после сварки, транспортировка и хранение

2.2. Оборудование для аргонодуговой и полуавтоматической сварки.

Тема 2.2.1. Технологические особенности подготовки сварных узлов под сварку:

- правка, разметка, гибка заготовок, разделка и чистка кромок свариваемых деталей
- сборка конструкций перед началом соединения;
- размеры и правила выполнения прихваток

2.3. Основные приемы выполнения газовой сварки, аргонодуговой и полуавтоматической сварки. Подраздел включает:

- особенности сварочных работ

2.4. Техника безопасности при проведении сварочных работ. Подраздел включает:

- требования безопасности перед началом работы;
- требования безопасности во время работы;
- требования безопасности по окончании работы;
- индивидуальные средства защиты сварщика

### 3 Раздел. **Технологические особенности и основные приемы современных способов сварки.**

3.1. Технологические особенности и основные приемы газовой сварки. Подраздел включает:

- положение горелки;
- технология газовой сварки;
- преимущества и недостатки

3.2. Технологические особенности и основные приемы аргонодуговой и полуавтоматической сварки. Подраздел включает:

- принципы сварки;
- оборудование и оснащение;
- рекомендации по выбору режимов;
- преимущества и недостатки

3.3. Измерение, контроль и регистрация сварочных параметров. Подраздел включает:

- визуальный и измерительный контроль сварных соединений;
- контроль параметров сварки в режиме реального времени

### 4 Раздел. **Основные виды дефектов и деформаций при выполнении сварочных работ.**

4.1. Основные виды дефектов при газовой сварке. Подраздел включает:

- причины появления дефектов;
- виды дефектов (непровар, наплывы, вогнутости, прорезы, кратеры, внутренние пористые образования, микроскопические газовые каналы, шлаковые и оксидные включения)

4.2. Основные виды дефектов при аргонодуговой и полуавтоматической сварке. Подраздел включает:

- причины появления дефектов;
- виды дефектов (прожог, непровар, трещины)

4.3. Деформации и напряжения при газовой сварке.

Тема 4.3.1. Деформации при газовой сварке:

- неравномерный нагрев металла;
- усадка металла шва при переходе из жидкого состояния в твердое

Тема 4.3.2. Напряжения при газовой сварке:

- причины возникновения, зависимость напряжения и деформации

4.4. Деформации и напряжения при аргонодуговой и полуавтоматической сварке.

Тема 4.4.1. Деформации и напряжения при аргонодуговой сварке:

- причины возникновения, методы уменьшения напряжений и деформаций

Тема 4.4.2. Деформации и напряжения при полуавтоматической сварке:

- причины возникновения, методы уменьшения напряжений и деформаций

### 5 Раздел. **Обеспечение качества в сварочном производстве.**

5.1. Контроль качества на производстве. Подраздел включает:

- контроль документации на стадии конструкторско-технологической подготовки производства;
- контроль конструктивно-технических факторов;
- контроль сварных, паяных, клеевых соединений;
- контроль покрытий и наплавленного металла

5.2. Обеспечение качества в сварочном производстве. Подраздел включает:

- контроль качества исходных материалов;
- контроль оборудования;
- контроль технологии изготовления;
- контроль квалификации операторов

## 6 Раздел. Ремонтная сварка. Работоспособность сварных конструкций. Разрушающие и неразрушающие методы контроля.

### 6.1. Ремонтная сварка. Подраздел включает:

- однотипные работы, выполняемые ремонтными заводами;
- работы по восстановлению различных деталей, вышедших из строя вследствие аварийных разрушений

### 6.2. Анализ конкретных случаев изготовления сварных изделий. Подраздел включает:

- дефекты сварки плавлением, методы обнаружения;
- дефекты контактной сварки, методы обнаружения

### 6.3. Современные методы контроля качества сварных соединений. Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.). Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.).

#### Тема 6.3.1. Разрушающие методы контроля (испытание на изгиб, разрыв, сплющивание и др.):

- металлографические исследования;
- химический анализ;
- механические испытания

#### Тема 6.3.2. Неразрушающие методы контроля (визуальный, радиографический, ультразвуковой, капиллярный и др.):

- особенности выбора метода неразрушающего контроля

### **Практические занятия по дисциплинам соответствующих разделов программы проводятся:**

- по Разделу 1. В специализированной аудитории с наборами плакатов и образцов изделий, полученных с использованием различных видов и технологий сварки и резки;
- по Разделам 2 – 6. В учебной сертифицированной лаборатории, оборудованной 3 постами для выполнения работ по сварке и резке металлов.

### **Текущий контроль знаний, умений, навыков и компетенции слушателей проводится:**

- в форме репрезентативного выборочного устного опроса на лекционных и практических занятиях в пределах учебного времени, отведенного на соответствующие раздел, дисциплину или тему программы.

### **Итоговая аттестация проводится в форме итогового экзамена с использованием IT-технологии.**

## 7. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Реализация программы должна проходить в полном соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области образования, нормативными правовыми актами, регламентирующими правила организации и проведения дополнительных профессиональных программ, а также регламентов Ростехнадзора и других контролирующих и надзорных органов для осуществления сварочного производства.

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовки слушателей, степенью сложности изучаемого материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала. Изложение материала необходимо вести в форме доступной для понимания слушателей, соблюдать единство терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих действующим международным и национальным нормативным правовым актам. В ходе занятий преподаватель обязан увязывать новый материал с ранее изученным, дополнять основные положения примерами из практики, соблюдать логическую последовательность изложения.

Практическое обучение проводится непосредственно на рабочих учебных местах и имеет цель – практическое освоение знаний, полученных во время теоретического обучения. Практические занятия проводятся на сварочных постах для выполнения различных видов

сварочных работ и работ по резке металлов.

Педагогический состав, обеспечивающий обучение слушателей, должен соответствовать следующим минимальным требованиям:

- высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины;
- опыт практической деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения, в случае необходимости, могут быть изменены при условии, что программа будет выполнена полностью по содержанию и общему количеству часов.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательной программы:**  
представлено необходимым комплектом учебных материалов на электронных носителях (презентации к занятиям, перечень учебной и справочной литературы, методические указания и правила техники безопасности для выполнения работ на действующих сварочных постах), а также оперативной информацией о содержании и обеспечении образовательной программы на сайте учреждения.

**Материально-технические условия осуществления образовательной программы:**  
лекционные и отдельные практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным комплексом. Практические занятия проводятся на действующих сварочных постах с использованием различных видов и технологий сварочных работ и работ по резке металлов.

**Виды учебных занятий и используемые технологии:**  
учебный процесс предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия на учебных местах, которые все проводятся на собственной базе учреждения.

## 8. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения дополнительным профессиональным программам повышения квалификации проводится в отношении соответствия результатов освоения указанных программ заявленным целям и планируемыми результатами обучения и осуществляется в ходе текущего контроля и итоговой аттестации, предусмотренных программой обучения.

Основными задачами текущего контроля являются:

- регулярная проверка посещения слушателями всех видов учебных занятий и учебных работ;
- повышение мотивации слушателей к систематической работе в течение периода изучения раздела, дисциплины, темы учебного плана образовательной программы;
- проверка качества усвоения слушателями учебного материала;
- совершенствование методики проведения занятий;
- упрочение обратной связи между преподавателем и слушателями.

Текущий контроль проводится на лекционных и практических занятиях в пределах учебного времени, отведенного на соответствующие раздел, дисциплину, тему учебного плана программы.

Методы текущего контроля выбираются преподавателем, исходя из специфики содержания обучения, формируемых знаний, умений и навыков в ходе освоения программы слушателями, и могут проводиться, в том числе в форме опросов или тестирования.

Итоговая аттестация предусмотрена нормативными документами организации и проведения дополнительных профессиональных программ, в том числе по программам повышения квалификации. К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно освоившие программу обучения.

Итоговая аттестация проводится в форме итогового экзамена с использованием IT-технологии для алгоритма тестирования программно-аппаратного комплекса оценки.

Для оценки качества освоения образовательной программы, получения слушателями новых компетенций используется фонд оценочных средств, представленный в Приложении к Программе повышения квалификации «Современные технологии и оборудование для разнородных сварочных производств».

Проверка знаний проводится комиссией путем объективной и независимой оценки качества подготовки слушателей. В результате итоговых испытаний слушателей:

- для получения удовлетворительной оценки процент правильных ответов на вопросы должен быть в пределах от 60 до 75;
- для получения хорошей оценки – в пределах от 75 до 90;
- для получения отличной оценки – более 90.

После окончания обучения и успешного прохождения итоговой аттестации слушатель получает удостоверение о повышении квалификации установленного образца, заверенное печатью учреждения. Слушатель, не выполнивший программу обучения в полном объеме или не прошедший итоговую аттестацию, получает Справку о периоде нахождения в учреждении.

## **9. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.**

1. Конституция Российской Федерации от 12.12.1993 (с изменениями на 30.12.2008 г.).
2. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ Раздел X. Охрана труда (с изменениями).
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями).
4. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
5. Постановление Минтруда Российской Федерации от 15.11.1999 № 45 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих. Выпуск 2. Раздел «Сварочные работы» (с изменениями и дополнениями).
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.1999 № 263 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте» (с изменением).
7. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.2004 № 401 «О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями).
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.11.1998 № 1371 «О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов» (с изменениями).
9. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.1998 № 1540 «О применении технических устройств на опасных производственных объектах» (с изменениями).
10. Приказ Министерства образования РФ от 29.10.2001 № 3477 «Об утверждении Перечня профессий профессиональной подготовки».
11. ПОТ Р М-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. Межотраслевые Правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. Постановление Минтруда РФ от 05.01.2001 № 3, Приказ Минэнерго РФ от 27.12.2000 № 163.
12. ПОТ Р М-020-2001. Постановление Минтруда РФ от 09.10.2001 № 72 «Об утверждении Межотраслевых правил по охране труда при электро- и газосварочных работах».
13. ПБ 03-273-99. Постановление Госгортехнадзора РФ от 30.10.1998 № 63 «Об утверждении Правил аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».
14. ПБ 03-517-02. Постановление Госгортехнадзора РФ от 18.10.2002 № 61-А «Об утверждении общих правил промышленной безопасности для организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов».
15. ПБ 11-546-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 24.04.2003 № 17 «Об утверждении «Правил безопасности при подготовке лома и отходов черных и цветных металлов для переплава».
16. ПБ 12-529-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 18.03.2003 № 9 «Об утверждении правил безопасности систем газораспределения и газопотребления».
17. РД 03-20-2007. Приказ Ростехнадзора от 29.01.2007 № 37 «О порядке подготовки и аттестации работников организаций, поднадзорных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору» (с изменениями от 05 июля 2007 г.).
18. РД 03-410-01. Инструкция по проведению комплексного технического освидетельствования изотермических резервуаров сжиженных газов. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 20.07.2001 № 32.



19. РД 03-495-02. Постановление Госгортехнадзора РФ от 25.06.2002 № 36 «Об утверждении новой редакции «Технологического регламента проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства».
20. РД 03-613-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 19.06.2003 № 101 «Об утверждении Порядка применения сварочных материалов при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
21. РД 03-614-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 19.06.2003 № 102 «Об утверждении Порядка применения сварочного оборудования при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
22. РД 03-615-03. Постановление Госгортехнадзора РФ от 19.06.2003 № 103 «Об утверждении Порядка применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов».
23. РД 09-364-00. Типовая инструкция по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах. Утв. Постановлением Госгортехнадзора РФ от 23.06.2000 № 38.
24. ТОИ Р-45-065-97. Типовая инструкция по охране труда при работе с ручным инструментом. Приказ Госкомсвязи РФ от 14.07.1998 № 122.
25. ТОИ Р-45-068-97. Типовая инструкция по охране труда при работе с электроинструментом, ручными электрическими машинами и ручными электрическими светильниками. Приказ Госкомсвязи РФ от 14.07.1998 № 122.
26. ТИ Р М-073-2002. Межотраслевая типовая инструкция по охране труда при работе с ручным электроинструментом. Утв. Минэнерго РФ и Минтрудом РФ 25.07.2002, 02.08.2002.
27. ТИ РО-006-2003. Постановление Госстроя РФ от 08.01.2003 № 2 «О Своде правил «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» (Типовая инструкция по охране труда для газосварщиков (газорезчиков).
28. ГОСТ 12.0.004-90. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения (утв. и введен в действие Постановлением Госстандарта СССР от 05.11.1990 № 2797).
29. Адашкин А.М., Зуев В.М. Материаловедение (металлообработка). - М.: Академия, 2008.
30. Баннов М.Д., Казаков Ю.В. и др. Сварка и резка материалов. - М.: Академия, 2002.
31. Вереина Л.И. Техническая механика. - М., ПрофОбрИздат, 2002.
32. Куранов А.Д., Зайцев С.А., Толстов А.Н. Допуски и посадки. - М.: Академия, 2007.
33. Медведев В.Т., Новиков С.Г., Каралюнец А.В. и др. Охрана труда и промышленная экология: учебник. - М.: Академия, 2006.
34. Овчинников В.В. Газорезчик. Учебное пособие. - М.: Академия, 2007.
35. Овчинников В.В. Дефекты сварочных соединений. Учебное пособие. - М.: Академия, 2008.
36. Овчинников В.В. Технология газовой сварки и резки металлов: учебник: Рекомендовано ФГУ «ФИРО». - М.: Академия, 2008.
37. Панов В.П., Нифонтов Ю.А., Панин А.В. Теоретические основы защиты окружающей среды: учеб. пособие: Допущено УМО. - М.: Издательский центр «Академия», 2009.
38. Требования безопасности при производстве работ с применением ручных инструментов (сборник нормативных документов). - М.: НИЦ «Норматив-Информ», 2004.
39. Сварка и резка материалов: учеб. пособие: Рекомендовано Экспертным советом / М.Д. Баннов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин и др.; Под ред. Ю.В.Казакова. - 9-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.
40. Справочник электрогазосварщика и газорезчика: учеб. пособие: Допущено Минобразованием России / Г.Г. Чернышов, Г.В. Полевой, А.П. Выборнов и др.; Под ред. Г.Г.Чернышова. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2007.
41. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей. Учебное пособие. - М.: Академия, 2007.
42. Чернышов Г.Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник: Допущено Экспертным советом. - 5-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.

## 10. ПРИЛОЖЕНИЕ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

**Вопрос 1. Каким образом можно уменьшить влияние магнитного дутья на сварочный процесс?**

- а) выполнением сварки длинной дугой
- б) выполнением сварки короткой дугой;
- в) наклоном электрода таким образом, чтобы его торец был направлен в сторону, противоположную действию магнитного дутья;
- г) подведением токоподвода дальше от дуги.

**Вопрос 2. Как можно существенно повысить производительность при сварке под флюсом?**

- а) применив второй источник для одного и того же электрода;
- б) повысив скорость подачи;
- в) применяя от двух и более электродных проволок;
- г) предварительно подогрев детали.

**Вопрос 3. Какое основное назначение защитного газа при сварке в защитных газах?**

- а) легирование сварного шва;
- б) предотвращение прямого контакта окружающего воздуха с металлом сварочной ванны, вылетом электрода и дугой;
- в) образование шлака;
- г) охлаждение электродной проволоки.

**Вопрос 4. Какие преимущества дает применение гелия в качестве защитного газа при TIG- и MIG-способах сварки?**

- а) лучшая возбуждаемость дуги;
- б) меньший расход газа;
- в) большая тепловая энергия дуги, горящей в гелии, позволяет сваривать на более высоких скоростях;
- г) низкая цена газа.

**Вопрос 5. Какие из перечисленных условий необходимы и достаточны для образования сварного соединения?**

- а) сопряжение поверхностей, отсутствие загрязнений и вредных примесей на соединяемых поверхностях;
- б) активация поверхностных атомов и сближение их на расстояние, при котором возможно установление сил межатомной связи;
- в) нагревание поверхностей до температуры пластического течения и осадка соединяемых деталей;
- г) все вышеперечисленное

**Вопрос 6. Задача пористой массы в ацетиленовом баллоне состоит в:**

- а) разделении полости баллона на мелкие ячейки, чтобы избежать опасности распада ацетилена;
- б) придании баллону нечувствительности к ударам;
- в) очищении ацетилена;
- г) защите баллона от избыточного давления.

**Вопрос 7. Какие преимущества дает газовая сварка "левым способом" по сравнению с «правым»?**

- а) повышает производительность процесса;
- б) снижает коробление металла вследствие большой сосредоточенности нагрева;
- в) целесообразно применять для сварки металлов толщиной до 4 - 5 мм;
- г) снижает удельный расход газов за счет лучшего использования теплоты пламени.

**Вопрос 8. Чем определяется мощность сварочной дуги?**

- а) величиной сварочного тока и сопротивлением электрической цепи
- б) величиной напряжения дуги и сопротивлением электрической цепи
- в) величиной сварочного тока и напряжения дуги.
- г) величиной электрической емкости.

**Вопрос 9. Укажите правильную взаимосвязь характеристик электрического поля в законе Ома?**

- а) зависимость между напряжением, током и сопротивлением.
- б) зависимость между напряжением, постоянным током и постоянным сопротивлением.
- в) зависимость между напряжением и сопротивлением сварочной цепи.
- г) зависимость между напряжением и длиной дуги.

**Вопрос 10. Какое определение сварочной дуги наиболее правильно?**

- а) электрический дуговой разряд в месте разрыва цепи.
- б) электрический дуговой разряд в ионизированной смеси паров металла, газа, компонентов электродов, покрытий, флюсов
- в) электрический дуговой разряд в смеси атомов и молекул воздуха.
- г) электрический столб между электродами.

**Вопрос 11. Какой процесс сварки называется сваркой плавлением?**

- а) процесс, при котором происходит плавление кромок соединяемых деталей с последующим приложением внешних усилий;
- б) процесс, при котором происходит плавление присадочного материала и образование соединения за счет диффузии жидкого металла в нерасплавленные кромки соединяемых деталей;
- в) процесс, при котором происходит плавление кромок соединяемых деталей и присадочного материала с образованием общей сварочной ванны. Сварное соединение образуется без внешних усилий;
- г) процесс, при котором происходит плавление кромок соединяемых деталей и подача расплавленного присадочного материала с образованием двух отдельных сварочных ванн. Общая сварочная ванна образуется под действием внешних усилий.

**Вопрос 12. Какой источник нагрева используется при газовой сварке?**

- а) тепловая энергия, получаемая в результате химического процесса сгорания газообразного горючего в смеси с водородом;
- б) тепловая энергия, получаемая в результате химического процесса сгорания газообразного горючего в смеси с кислородом;
- в) трение;

- г) газовый разряд.

**Вопрос 13. Что называют статической вольт-амперной характеристикой дуги?**

- а) зависимость напряжения на дуге от сварочного тока при переменной длине дуги и постоянстве остальных параметров.
- б) зависимость напряжения на дуге от сварочного тока при постоянной длине дуги и постоянстве остальных параметров.
- в) зависимость напряжения на дуге и сварочного тока от длины дуги.
- г) зависимость напряжения на дуге и сварочного тока от размера катодного пятна.

**Вопрос 14. В каком сварочном процессе используются источник питания с жесткой вольт-амперной характеристикой?**

- а) MIG/MAG
- б) TIG
- в) Ручная дуговая сварка
- г) Во всех вышеперечисленных процессах

**Вопрос 15. В чем существенное преимущество сварки в защитных газах по сравнению с ручной дуговой?**

- а) возможна сварка высоколегированных сталей;
- б) меньшая стоимость установок;
- в) более высокая производительность;
- г) низкое ультрафиолетовое излучение.

**Вопрос 16. Почему при TIG-сварке дуга возбуждается без замыкания на изделие?**

- а) для избежания вольфрамовых включений в основной материал;
- б) из-за низкого напряжения холостого хода;
- в) из-за низкого потенциала ионизации аргона;
- г) при крутопадающей вольт-амперной характеристике источника питания зажигание дуги методом касания невозможно.

**Вопрос 17. Какой эффект наблюдается при использовании прямой полярности в процессе TIG-сварки?**

- а) сниженный ввод тепла в изделие и повышенный в электрод;
- б) зона расплавления основного металла широкая, но неглубокая;
- в) повышенный ввод тепла в изделие и сниженный в электрод
- г) наблюдается эффект катодной чистки поверхности основного металла, когда под действием потока положительных ионов происходит разрушение окисной и нитридной пленок (так называемое катодное распыление), что улучшает сплавление кромок и формирование шва.

**Вопрос 18. Какие из приведенных элементов служат для легирования вольфрамового электрода?**

- а) углерод;
- б) марганец;

- в) двуокись тория;
- г) оксид алюминия.

**Вопрос 19. С какой целью затачивают на конус конец вольфрамового электрода при TIG-сварке?**

- а) Для исключения блуждания дуги.
- б) Для лёгкого возбуждения дуги и повышения стабильности её горения.
- в) Для изменения формы дуги.
- г) Для утонения столба дуги.

**Вопрос 20. Укажите наиболее правильный перечень того, что входит в состав поста для сварки в углекислом газе?**

- а) подающий механизм, держатель со шлангом, баллон с газом, источник тока и редуктор.
- б) подающий механизм, шкаф управления, держатель со шлангом, баллон с газом, источник тока и редуктор, подогреватель газа и осушитель.
- в) подающий механизм, шкаф управления, держатель со шлангом, баллон с газом, источник тока, катушка для электродной проволоки, редуктор, подогреватель газа.
- г) подающий механизм, шкаф управления, держатель со шлангом, баллон с газом, источник тока, катушка для электродной проволоки, редуктор, осушитель.

**Вопрос 21. Какие составляющие входят в состав основного покрытия электрода?**

- а) рутил, магнезит, жидкое стекло, мрамор;
- б) целлюлоза, рутил, жидкое стекло;
- в) магнезит, жидкое стекло, мрамор;
- г) жидкое стекло, мрамор, плавиковый шпат.

**Вопрос 22. Для чего в аргон при сварке плавящимся электродом добавляют кислород (2-5%)?**

- а) для повышения производительности труда.
- б) для снижения тока, уменьшения пористости и склонности к образованию подрезов.
- в) для уменьшения разбрызгивания.
- г) для упрочнения металла шва.

**Вопрос 23. Какой эффект наблюдается при использовании прямой полярности в процессе MIG/MAG сварки?**

- а) сниженный ввод тепла в изделие;
- б) более глубокое проплавление;
- в) меньшая эффективность плавления электрода;
- г) большой выбор реализуемых типов переноса металла, позволяющий выбрать оптимальный (с короткими замыканиями, крупнокапельный, мелкокапельный, струйный, ИДС, ...).

**Вопрос 24. Что оказывает влияние на качество металла, наплавленного порошковой проволокой?**

- а) состав шихты;
- б) равномерность заполнения проволоки шихтой по длине;
- в) тонкость помола компонентов шихты и однородность смеси;
- г) все перечисленное

**Вопрос 25. Какой должна быть величина силы тока при дуговой сварке в потолочном положении по сравнению с величиной силы тока при сварке в нижнем положении?**

- а) сила тока при сварке в потолочном положении должна быть меньше, чем при сварке в нижнем положении.
- б) сила тока при сварке в потолочном положении должна быть больше, чем при сварке в нижнем положении.
- в) сила тока не зависит от положения сварки.
- г) сила тока меняется с высотой подъема поверхности.

**Вопрос 26. Чем характеризуется ручная дуговая сварка на прямой полярности?**

- а) повышенный ввод тепла в изделие,
- б) менее глубокое проплавление,
- в) меньшая скорость плавления электрода,
- г) более стабильный характер переноса металла.

**Вопрос 27. Электродами с каким типом покрытия сложнее всего зажигать дугу?**

- а) кислым,
- б) основным,
- в) рутиловым,
- г) целлюлозным

**Вопрос 28. На каком режиме рекомендуется осуществлять сварку под флюсом для получения швов, в которых требуется небольшое количество электродного металла и большая глубина проплавления ?**

- а) на постоянном токе обратной полярности;
- б) на постоянном токе прямой полярности;
- в) на переменном токе;
- г) в импульсном режиме

**Вопрос 29. Какие высказывания характерны для точечной сварки?**

- а) для обеспечения качества необходима стабилизация контактного сопротивления;
- б) чем меньше толщина свариваемых деталей, тем лучше свариваемость;
- в) высокопрочные микролегированные стали имеют больший диапазон свариваемых толщин, чем катанные стали;
- г) отклонения основных параметров режима сварки от оптимальных не оказывают влияния на прочность соединения.

**Вопрос 30. Разрешается ли повторное использование флюсов?**

- а) не разрешается, флюс должен быть утилизирован
- б) разрешается сразу после первого процесса сварки
- в) разрешается, флюс необходимо просеять через сито, сварочные токи не меняются
- г) разрешается, флюс необходимо просеять через сито, сварочные токи должны быть меньше, чем в предыдущем процессе.

**Вопрос 31. Почему ограничена ширина зазора при газопламенной пайке?**

- а) чтобы не расходовать много припоя;
- б) т.к. капиллярное воздействие присутствует лишь при ширине зазора  $< 0,5\text{mm}$ ;
- в) пламя не проникает в зазор;
- г) ширина зазора не ограничена.

**Вопрос 32. Какие из следующих групп искусственных материалов пригодны для сварки?**

- а) термопласты;
- б) duroпласты;
- в) эластомеры;
- г) стекловолокнистые материалы

**Вопрос 33. Какие методы применяются для соединения керамики с композитами на полимерной основе**

- а) склеивание эпоксидными или термопластическими клеями
- б) сварка сопротивлением
- в) сварка с высокой плотностью энергии (лазер, электронный луч)
- г) диффузионная пайка

**Вопрос 34. Чем отличается лазерная сварка от обычных способов?**

- а) работают при высокой погонной энергии, но низких плотностях;
- б) работают при низкой погонной энергии, но высоких плотностях;
- в) не требуется защитный газ;
- г) нет ограничений в отношении свариваемых толщин.

**Вопрос 35. Какие работы можно выполнять газопрессовой сваркой?**

- а) сварку тонких листов;
- б) сварку болтов;
- в) сварку стыков на профилях, арматурной стали и т. д.;
- г) механизированную дуговую сварку стыков труб.

**Вопрос 36. Какие предпосылки должны иметься для газопламенной резки?**

- а) температура плавления металла должна быть выше температуры его воспламенения в кислороде;
- б) не должна достигаться температура плавления;
- в) температура горения должна быть выше, чем температура плавления;
- г) число легирующих элементов должно быть как можно выше.

**Вопрос 37. Для чего применяется газопламенная строжка?**

- а) для обработки бетона;
- б) для разделительной резки стали;

- в) для устранения дефектов на Cr-Ni сталях;
- г) для устранения дефектов в стальном литье и полупрокате.

**Вопрос 38. Какой процесс сварки может быть использован для наплавки?**

- а) контактная сварка
- б) ручная дуговая сварка
- в) электронно-лучевая сварка
- г) лазерная сварка

**Вопрос 39. Когда целесообразно применение датчиков слежения за стыком при сварке в защитных газах с использованием промышленных роботов?**

- а) датчики необходимы всегда;
- б) при широких полях допусков;
- в) только при многопроходной сварке;
- г) только при стыковых швах.

**Вопрос 40. При точечной сварке разнотолщинных листов при выставлении режима определяющими являются параметры для:**

- а) толстого листа;
- б) тонкого листа;
- в) усредненного значения для обоих листов;
- г) сумма значений для обоих листов.



