

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пономарева Светлана Викторовна  
Должность: Проректор по УР и НО  
Дата подписания: 20.09.2023 23:28:14  
Уникальный программный ключ:  
bb52f959411e64617566ef2977b97e87139b1a2d



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)  
АВИАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Авиационно-  
технологического колледжа  
\_\_\_\_\_ В.А. Зибров  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Методические указания  
по освоению дисциплины**  
ПП.04.01. «Производственная практика (по профилю специальности)»  
Образовательной программы  
По специальности среднего профессионального образования  
22.02.06 Сварочное производство

Рассмотрены и рекомендованы для  
использования в учебном процессе на  
заседании цикловой комиссии  
Протокол № 3 от 01.03.2022

Составитель:  
Преподаватель  
Авиационно-технологического колледжа

Кузнецова Т.А.

- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

В период прохождения практики студент Андреанов Алексей Михайлович освоил профессиональные компетенции:

- ПК 1.1. Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами
- ПК 1.2. Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций
- ПК 1.3. Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами
- ПК 1.4. Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса

Руководитель практики \_\_\_\_\_

## АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ

### ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

(по профилю специальности)

Андреанова Алексея Михайловича

Студент 3 курса по специальности 22.02.06 Сварочное производство

Успешно прошёл производственную практику по профессиональному модулю:

ПМ 01 «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций»

В объёме 216 часа с «25»\_мая\_ 2020 г. по «04»июля2020г.

в организации \_\_\_\_\_

#### Виды и качество выполненных работ:

Виды работ, выполненных студентом во время практики	Объём работ, часов	Качество выполнения работ в соответствии с особенностями и (или) требованиями организации, в которой проходила практика (оценка)
Освоение навыков работы. Изучение приемов работы на постах РЭДС и контактной сварки. Сварка с применением производственного оборудования:	36 час.	

работа на постах РЭДС, аргонодуговой, контактной, газовой сварки и резки		
<p>Знакомство с номенклатурой, выпускаемой цехом.</p> <p>Изучение конструкции узла и ТУ на его изготовление.</p> <p>Изучение технологического процесса на заготовительные операции.</p> <p>Изучение принципа работы и технических характеристик заготовительного оборудования.</p> <p>Изучение технологического процесса на сборочно-сварочные операции.</p> <p>Ознакомление с режимами сварки узла, способами их регулирования.</p> <p>Сборка под сварку простых конструкций.</p> <p>Пути повышения производительности труда</p> <p>Ознакомление с перспективным планированием по уменьшению доли ручного труда в механизированном производстве. Мероприятия по охране труда.</p>	108 час.	
<p>Изучение конструкции и принципа работы сварочного оборудования и инструмента</p> <p>Изучение конструкции и принципа работы сборочно-сварочного приспособления</p> <p>Изучение средств механизации загрузочно-разгрузочных работ, транспортных средств</p> <p>Ознакомление с принципами расстановки оборудования на участке</p>	66 час.	
Изучение конструкции и принципа работы сварочного оборудования и инструмента	6 час.	
<b>Всего:</b>	216 часа	

«04»июля»2020г.

Руководитель практики от колледжа \_\_\_\_\_ Киселёва Е.Е.

Руководитель

практики от организации \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /



Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области  
«Колледж технического и художественного образования г. Тольятти»

Д Н Е В Н И К  
по производственной практике

Андрианова Алексея Михайловича

**Специальность 22.02.06 Сварочное производство**

(специальность)

Св117

(учебная группа)

с 25.05.20. по 04.07.20.

(дата начала и окончания практики)

Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем	Количество дней		Фамилия инструктора
		По плану	фактически	
1.	ПК 1.1.Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами	6 дней.	6 дней.	
2.	ПК1.2.Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций	16дней	16 дней	
3.	ПК1.3Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами	11 дней	11 дней	
4.	ПК1.4Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса	1 день	1 день	

		36 дней	36 дней	
--	--	---------	---------	--

### УЧЕТ ВЫПОЛНЯЕМОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Дата проведения занятий	Краткое содержание работ, выполняемых студентами	Затрачено времени в днях	Оценка вып. работы		Подпись инструктора
				% выполн. нормы	Оценка качества	
1.	25,26 мая.2020	Освоение навыков работы. Изучение приемов работы на постах РЭДС и контактной сварки.	3	100		
2.	27, 28, 29, 30 мая 2020	Сварка с применением производственного оборудования: работа на постах РЭДС, аргонодуговой, контактной, газовой сварки и резки	3	100		
3.	01 июня 2020	Знакомство с номенклатурой, выпускаемой цехом	1	100		
4.	02,03 июня 2020	Изучение конструкции узла и ТУ на его изготовление	2	100		
5.	04,05 июня 2020	Изучение технологического процесса на заготовительные операции	2	100		
6.	06,08 июня 2020	Изучение принципа работы и технических характеристик заготовительного оборудования	2	100		
7.	09,10 июня 2020	Изучение технологического процесса на сборочно-сварочные операции	2	100		
8.	11,12 июня 2020	Ознакомление с режимами сварки узла, способами их регулирования	2	100		
9.	13,15 июня 2020	Сборка под сварку простых конструкций	2	100		

		Пути повышения производительности труда				
10.	16,17,18,19.июня 2020	Ознакомление с перспективным планированием по уменьшению доли ручного труда в механизированном производстве	4	100		
11.	20 июня 2020	Мероприятия по охране труда	1	100		
12.	22,23,24июня2020	Изучение конструкции и принципа работы сварочного оборудования и инструмента	3	100		
13.	25,26,27, июня 2020.	Изучение конструкции и принципа работы сборочно-сварочного приспособления	3	100		
14.	29,30 июня 2020	Изучение средств механизации загрузочно-разгрузочных работ, транспортных средств	2	100		
15.	01,02,03 июля2020	Ознакомление с принципами расстановки оборудования на участке	3	100		
16.	04 июля2020	Изучение конструкции и принципа работы сварочного оборудования и инструмента	1	100		
		Итого 216 часа	36 дней			

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ ИНСТРУКТОРА

по итогам практики

За время практики студент: Андрианова Алексея Михайловича

Выполнял работы в соответствии с программой и освоил профессии

со следующими результатами:

Итоговая оценка		Примечание
% выполнения нормы	Оценка качества	
100		

Рекомендую допустить студента к выполнению пробной работы и сдаче квалификационного экзамена



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	2
1. Формирование общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта в рамках профессионального модуля ПМ 01. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций	3
2. Назначение и техническая характеристика сварного изделия	4
3. Сварочные материалы, режимы сварки	7
4. Применяемое сварочное оборудование, его технические характеристики	13
5. Контроль качества сварных соединений	16
6. Охрана труда и правила техники безопасности	18
Приложение:	
Приложение А – Сборочный чертеж сварного изделия (копия)	22

## ВВЕДЕНИЕ

Производственная практика является составной частью образовательного процесса по специальности 22.02.06 «Сварочное производство» и имеет большое значение при формировании вида деятельности Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций, предусмотренный ФГОС. Производственная практика является ключевым этапом формирования компетенций, обеспечивая получение и анализ опыта, как по выполнению профессиональных функций, так и по вступлению в трудовые отношения.

Практика направлена на:

- закрепление полученных теоретических знаний на основе практического участия в деятельности предприятий, учреждений, организаций различных организационно-правовых форм собственности, а также предприятий участвующих в дуальном обучении на основе прямых договоров, заключаемых между предприятием и колледжем.
- приобретение студентами опыта профессиональной деятельности и самостоятельной работы;
- сбор, анализ и обобщение материалов для подготовки отчета по практике.

Выполнение заданий практики является ведущей составляющей процесса формирования общих и профессиональных компетенций по видам профессиональной деятельности.

Цели практики:

Получение практического опыта:

- применения различных методов, способов и приемов сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами;
- технической подготовки производства сварных конструкций;
- выбора оборудования, приспособлений и инструментов для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами;
- хранения и использования сварочной аппаратуры и инструментов в ходе производственного процесса.

1. Формирование общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта в рамках профессионального модуля ПМ 01. Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций», в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Применять различные методы, способы и приемы сборки и сварки конструкций с эксплуатационными свойствами
ПК 1.2.	Выполнять техническую подготовку производства сварных конструкций
ПК 1.3	Выбирать оборудование, приспособления и инструменты для обеспечения производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 1.4.	Хранить и использовать сварочную аппаратуру и инструменты в ходе производственного процесса
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

## 2. Назначение и техническая характеристика сварной конструкции

Связь из уголков по фермам ВС-15 является вертикальной связью между фермами и служит для устранения деформаций сдвига элементов покрытия в продольном направлении.

Вертикальные связи по фермам располагают между фермами. Их выполняют в виде самостоятельных монтажных элементов (ферм) и устанавливают совместно с поперечными связями по верхним и нижним поясам ферм.

По ширине пролета вертикальные связевые фермы располагают по опорным узлам ферм и в плоскости вертикальных стоек ферм. Расстояние между вертикальными связями ферм от 6 до 15 м.

Связь из уголков по фермам ВС-15 является плоской конструкцией с габаритными размерами 5140x5380x6470мм, массой 141 кг.

Согласно спецификации данная конструкция состоит из следующих составных частей:

поз.1 – Уголок 75\*6 ГОСТ 8509-86 L=7490, кол.1 шт.;

поз.2 – Уголок 75\*6 ГОСТ 8509-86 L=3645; кол. 1 шт.;

поз.3 – Уголок 75\*6 ГОСТ 8509-86 L=7490; кол. 1 шт.;

поз.4 – Лист 8 ГОСТ 19903-74 280\*500; кол. 2 шт. ;

поз.5 – Лист 8 ГОСТ 19903-74 120\*540; кол. 1 шт.;



Таблица 2.2 – Химический состав стали ВСтЗсп5 по ГОСТ 380-94

В процентах

C	Mn	Si	As	S	Cr	Ni	P	Cu
0,14-0,22	0,4-0,65	0,12-0,3	0,008	0,008	0,3	0,3	0,04	0,3

### 1. Сварочные материалы, режимы сварки

В технологической карте должны быть указаны сварочные материалы. Сварочные материалы обеспечивают требуемую прочность, пластичность свариваемость и другие свойства металла шва.

При ручной дуговой сварке в качестве сварочного материала применяют покрытый электрод, при механизированной сварке в углекислый газ, при автоматической сварке под флюсом – сварочная проволока и флюс.

Выбор вида и марки сварочного материала для сварки отпавочных марок зависит от вида сварки, марки применяемой стали, группы металлической конструкции, определяемой условиями её нагружения, и климатического района, в котором будет эксплуатироваться металлическая конструкция.

В данном отчете выбран способ механизированной дуговой сварки в среде углекислого газа. Для данного способа сварки сварочным материалом является стальная проволока сплошного сечения и углекислый газ.

Сварочная проволока Св - 08Г2С по ГОСТ 2246-70 диаметром 1,2мм применяется для механизированной сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей в защитных газах и их смеси. Сварку производят на постоянном токе обратной полярности. Химический состав проволоки приведен в таблице 3.1, химический состав наплавленного металла этой проволоки в таблице 3.2, а механические свойства наплавленного металла в таблице 3.3.

Таблица 3.1 - Химический состав сварочной проволоки Св – 08Г2С ГОСТ 2246 – 70

В процентах

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	S	P
до 0,11	0,8-1,1	1,4-1,7	до 0,1	до 0,1	до0,25	до 0,025	до 0,030

Таблица 3.2 - Химический состав наплавленного металла

В процентах

C	Si	Mn	Ni	Cr	Cu	S	P
0,5-0,11	0,7-0,95	1,4-1,7	до 0,1	до 0,1	до0,25	до 0,025	до 0,030

Таблица 3.3 - Механические свойства наплавленного металла

$\sigma_s$ , МПа	$\sigma_m$ , МПа	$\delta_5$ , %
475	580	25

Углекислый газ ГОСТ 8050-85 первого сорта (99,5%CO<sub>2</sub>) в нормальных условиях представляет собой бесцветный газ с едва ощутимым запахом.

При повышенном давлении или низкой температуре углекислота переходит в жидкое или твердое состояние. Углекислый газ предназначен для сварки, должен соответствовать ГОСТу 8050-85. Свойства углекислого газа представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Свойства углекислого газа

Наименование	Значение
Плотность при нормальных условиях, кг/м <sup>3</sup>	1,9769
Плотность в жидком состоянии, кг/м <sup>3</sup>	771
Плотность в твердом состоянии, кг/м <sup>3</sup>	1572
Растворимость в воде, кг/м <sup>3</sup>	1,45
Удельная теплоемкость, кДж/(кг•С) при 27°С	0,846
Вязкость, г/(см•с)	0,7

#### 4. Применяемое сварочное оборудование, его технические характеристики.

По мере расширения области применения сварки и распространения ее на изготовление изделий из тонкого металла, высоколегированных сталей, цветных сплавов и т.д. были совершенствованы методы сварки плавящимся электродом и разработаны новые методы сварки неплавящимся электродом в инертных газах, что повлекло за собой разработку новых главным образом механизированных видов сварочного оборудования. Большими темпами ведутся работы по внедрению комплексной механизации и автоматизации сварки плавлением. Разработка новых технологических процессов в расчете на высокую степень автоматизации и механизации работ с начальной стадии внедрения, это один из основных тенденций развития сварочной техники.

При выборе сварочного оборудования необходимо ориентироваться на:

- выбранный способ сварки;
- режимы сварки;
- годовую программу выпуска;
- современные достижения науки и техники;
- экономическую целесообразность;
- максимально возможную степень механизации сварочных работ.

Кроме того, критериями выбора служат следующие признаки:

- технологическая характеристика наиболее отвечающая всем требованиям принятой технологии;
- лучшие эксплуатационные качества;
- простота обслуживания;
- наибольший КПД;
- наименьшее потребление энергии, габаритные размеры, занимаемая площадь, масса.

В данном отчете выбрана дуговая сварка в среде углекислого газа полуавтоматом, со следующими параметрами режима:

- диаметр электродной проволоки  $\varnothing_s$ , мм 1,2;
- сила сварочного тока  $I_{св}$ , А 90-130;
- скорость подачи проволоки  $V_{п.л}$ , м/ч 140-210.

Для выполнения процесса сварки требуется сварочное оборудование, которое будет обеспечивать данные режимы сварки:

Полуавтомат ПДГ-312 предназначен для механизированной дуговой сварки сталей и сплавов в среде защитного газа. Механизм предназначен для сварки стальной сплошной проволокой диаметром от 0,8 до 1,6 мм при установке подающих роликов соответствующего размера и применения для сварки соответствующей сварочной горелки. Техническая характеристика полуавтомата ПДГ-312 приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1-Техническая характеристика полуавтомата ПДГ-312

Наименование	Значение
Номинальный сварочный ток, при ПВ=60% и длительности цикла 5 мин., А	315
Потребляемая мощность, Вт не более	200
Напряжение питания переменным током частотой 50 Гц, В	27
Скорость подачи электродной проволоки, м/ч	40-960
Количество пар подающих роликов, шт	1 или 2
предварительная продувка газа, с	0,2 - ∞
продувка газа после сварки, с	0,2 - ∞
задержка отключения источника (вылет проволоки), с	0,1 – 0,5
Габаритные размеры, мм, не более	240•600•450
Масса, кг, не более	15

Полуавтомат идет в комплекте с источником питания ВДУ-303-ЗУЗ.

Выпрямитель для дуговой сварки ВДГ-303-ЗУЗ предназначен для питания постоянным сварочным током подающие механизмы (полуавтоматы) для дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитных газов сталей и сплавов.

Выпрямитель состоит из корпуса, внутри которого расположены: трансформатор, выпрямительный модуль, реактор, коммутационная и защитная аппаратура, трансформатор цепей управления. Значение сварочного тока контролируется по прибору, установленному на лицевой панели. В конструкции выпрямителя имеется розетка 36 В для питания подогревателя газа. Техническая характеристика выпрямителя для дуговой сварки ВДГ-303-ЗУЗ приведена в таблице 4.29.

Таблица 4.2 -Техническая характеристика выпрямителя ВДГ-303-ЗУЗ

Наименование	Значение
Внешняя характеристика	жесткая
Напряжение питающей сети, В	3•380
Частота питающей сети, Гц	50
Номинальный сварочный ток, А (ПВ,%)	315(60)
Номинальное напряжение на дуге, В	40
Регулирование сварочного тока	плавно-ступенчатое
Пределы регулирования сварочного тока, А	40-325
Пределы регулирования напряжения на дуге, В	16-40
Количество ступеней регулирования рабочего напряжения, В	3
Пределы регулирования рабочего напряжения, В	16-40

Напряжение холостого хода, В, не более	60
Потребляемая мощность, кВт, не более	19
Коэффициент полезного действия, %	60
Охлаждение	принудительное
Габаритные размеры, мм	600•700•620
Масса, кг, не более	170

## 5. Контроль качества сварных соединений

По воздействию на материал или изделие методы контроля делят на разрушающий контроль (РК) и неразрушающий контроль (НРК).

К разрушающим методам контроля относят механические испытания, металлографию, коррозионные испытания, технологические пробы на свариваемость и др. РК обычно дает возможность получить количественные характеристики качества соединения (например; прочность, соединения на растяжение) и точно определить вид (природу) дефекта.

НРК осуществляется на изделиях предназначенных к эксплуатации. При этом оцениваются лишь свойства, косвенно характеризующие качество сварного соединения, например наличия неоднородностей в сварном шве.

Методы НРК подразделяются на следующие виды; акустические, вихретоковые, магнитные, оптические проникающими веществами (капиллярные), радиационные, радиоволновые, тепловые, электрические. При контроле сварных соединений чаще всего применяют магнитные и испытания проникающими веществами.

К неразрушающим методам близки так называемые безобразцовые испытания, сопровождающиеся небольшими нарушениями целостности материала, а не изделия в целом (например; измерения твердости), внешний осмотр, а так же контроль параметров процесса сварки.

Внешний осмотр и обмеры сварных швов - наиболее простые и распространенные способы контроля их качества. Они являются первыми контрольными операциями по приемке готового соединения сварного узла или изделия. Этим видам контроля подвергают все сварные швы независимо от того, как они будут испытаны в дальнейшем.

Внешним осмотром сварных швов выделяют наружные дефекты: непровары, наплывы, подрезы, наружные трещины и поры, смещение свариваемых кромок деталей и т.п.

Визуальный осмотр производят как невооруженным глазом, так и с применением лупы с увеличением до 10 раз.

Обмеры сварных швов позволяют судить о качестве сварного соединения: недостаточное сечение шва уменьшает его прочность, слишком большое – увеличивает внутренние напряжения и деформации. Размеры сечения готового шва проверяют по его параметрам в зависимости от типа соединения. У стыкового шва проверяют его ширину, высоту, размер выпуклости со стороны корня шва, в угловом - измеряют катет. Замеренные параметры должны соответствовать ТУ или ГОСТам. Размеры сварных швов контролируют обычно измерительными инструментами или специальными шаблонами.

Для контроля качества сварных швов связи из уголков по фермам ВС-15 рекомендуется неразрушающий метод контроля - внешний осмотр и измерение (визуально-измерительный контроль (ВИК)).

## 6. Охрана труда и правила техники безопасности

Охрана труда представляет комплекс технических и организационных мероприятий, направленных на создании безопасных и здоровых условий труда работающих. Охрана труда, прежде всего, предусматривает предотвращение производственного травматизма. Главной материальной основой улучшения условий труда являются новые методы производства, новая техника, комплексная механизация и автоматизация производства. Трудовым законодательством предусмотрен ряд льгот для рабочих – сварщиков. К сварочным работам допускаются лица не моложе 18 лет после сдачи техминимума по правилам техники безопасности. При правильно организованном производстве, обеспечении условий охраны труда и соблюдении правил техники безопасности и производственной санитарии сварка не представляет собой особого вредного и опасного технологического процесса. Однако для создания безопасных условий работы сварщиков необходимо учитывать кроме общих положений техники безопасности на производстве также и особенности выполнения различных сварочных работ. Такими особенностями являются возможные поражения электрическим током, отравления вредными газами и парами, ожоги излучения сварочной дуги и расплавленным металлом, поражения от взрывов баллонов со сжатыми и сжиженными газами. Поражение электрическим током происходит при соприкосновении человека с токоведущими частями оборудования. Для предупреждения возможного поражения электрическим током при выполнении электросварочных работ необходимо соблюдать основные правила:

- Корпус оборудования и аппаратуры, к которым подведен электрический ток, должны быть надежно заземлены.
- Все электрические провода, идущие от распределительных щитов и на рабочие места должны быть надежно изолированы и защищены от механических повреждений.
- Запрещается использовать контур заземления, металлоконструкций зданий, а также трубы водяной и отопительной системы в качестве обратного провода сварочной цепи.
- При выполнении сварочных работ внутри замкнутых сосудов (котлов, емкостей, резервуаров и т.п.) следует применять деревянные щиты, резиновые коврики, перчатки, галоши.

При поражении электрическим током необходимо выключить ток первичной цепи или освободить от него пострадавшего, обеспечить к нему доступ свежего воздуха, вызвать врача, а при необходимости до прихода врача сделать искусственное дыхание. Электрическая сварочная дуга излучает яркие видимые световые лучи и невидимые ультрафиолетовые и инфракрасные. Световые лучи оказывают ослепляющие действия. Защита зрения и кожи лица при дуговой сварке обеспечиваются применением щитков, масок или шлемов, в зависимости от мощности дуги применяют различные светофильтры. Для защиты окружающих от излучения дуги в стационарных условиях устанавливают закрытые кабины, а при строительных и самостоятельных работах применяют переносные щиты и ширмы.

Для предохранения рук сварщиков от ожогов от излучений дуги, а также брызг расплавленного металла необходимо надевать защитные рукавицы, а тело прикрывают специальной одеждой (обычно брезентовые куртки и брюки). При выполнении вертикальных, горизонтальных и потолочных швов рекомендуется надевать брезентовые нарукавники.

В процессе сварки выделяется значительное количество аэрозоля, состоящего в основном из оксидов железа (до 70%), марганца, диоксида кремния и фтористых соединений, способных отравить работающего. Для удаления вредных газов и пыли из зоны сварки необходимо устройство местной вентиляции, с вытяжкой или общеобъемной приточно – вытяжной вентиляции.

Ушибы и порезы чаще всего случаются при выполнении сборочно – сварочных работ и являются результатом неправильной организации рабочего места, нарушение правил ручного подъема и переноса тяжестей и небрежного отношения к работе. В процессах сборки тяжелых и громоздких изделий необходимо применять кантователи, подъемники и другие механизированные подъемно – транспортные устройства. При этом нужно соблюдать все правила безопасности труда, предусмотренные для такелажных работ. Чтобы избежать порезов, уколов и других ранений, детали, имеющие острые кромки, следует собирать только в рукавицах.