

**МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«БОГДАНОВИЧСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ

**ПМ.01 Подготовительно-сварочные работы и контроль качества
сварных швов после сварки**

МДК 01.05 Аттестация сварочного производства

для профессии
15.01.05 Сварщик (ручной и частично
механизированной сварки (наплавки))
Форма обучения – очная

2017

Методические указания по выполнению практических работ по *МДК 01.05 Аттестация сварочного производства* разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО) по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), приказ Минобрнауки № 50 от 29 января 2016 г.

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Богдановичский политехникум»

Автор:

Замана Татьяна Андреевна, преподаватель специальных дисциплин высшей квалификационной категории ГБПОУ СО «Богдановичский политехникум»

Рассмотрено на заседании Методического совета ГБПОУ СО «Богдановичский политехникум»
протокол № 1 от «30» августа 2017 г.
Председатель: _____ / Е.В. Снежкова

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ	5
1 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1	6
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2	9
3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3	12
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания по выполнению практических работ по *МДК 01.05 Аттестация сварочного производства* разработана для обучающихся по профессии 15.01.05 Сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки), очной формы обучения.

Основной задачей *МДК 01.05 Аттестация сварочного производства* является изучение конструкторской, технологической и нормативной документации.

В результате освоения *МДК 01.05 Аттестация сварочного производства* обучающийся должен **уметь**:

- *использовать теоретические основы и современную практику аттестации сварочного производства*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- *нормативно – техническую документацию системы качества выпускаемой продукции;*
- *технологический регламент проведения аттестации сварщиков в системе НАКС;*
- *требования к экзаменационным программам при аттестации сварщиков;*
- *перечень групп опасных технических устройств, выполняемых аттестованными сварщиками.*

Работа считается выполненной, если в отчете зафиксированы все задания работы и выставлена оценка преподавателем.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Раздел (Тема)	Вид, название и краткое содержание задания	Планируемые часы на выполнение внеаудиторной работы	Форма отчетности и контроля
Раздел 4. Контроль качества сварных соединений и аттестация сварочного производства			
<i>МДК 01.05 Аттестация сварочного производства</i>			
Тема 5.1 Конструкторская, технологическая и нормативная документация	Заполнение акта на проверку сварочно-технологических свойств электродов.	6	Оценка преподавателя результата выполнения практической работы, собеседование
	Заполнение акта на прокалку электродов.		
	Заполнение акта на сварку контрольного соединения.		
	Составление эскизов схем сборки трубных узлов с фланцами по заданным размерам.		
	Составление технологической карты на изготовление простой детали		

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Тема 1: *«Заполнение акта на проверку сварочно-технологических свойств электродов»*

Цель работы: научиться заполнять нормативную документацию в сфере сварочного производства.

Общие положения:

Акт проверки технологических свойств электродов является одним из документов входного контроля качества, который используется на предприятиях для инспектирования поступающих расходных материалов. При выборе конкретной марки учитываются свойства электродов, которые определяются составом и прочими качествами. На производстве могут возникать технологический брак, расхождения в составе, несоблюдение некоторых технологических условий изготовления и т. д. Соответственно, это влияет на качество продукции. При большом несоответствии заданных и фактических характеристик могут возникать дефекты при сварке электродом.

Акт на проверку сварочно-технологических свойств электродов составляется во время регламентных процедур, которые входят в рамки технического надзора. Такому контролю должны подвергаться сварочное оборудование и расходные материалы. Акт проверки электродов является подтверждением, что полученная продукция соответствует заявленному качеству. Для этого она проходит полный цикл тестирования, для которого определяется специальный регламент.

Одной из особенностей данного акта является то, что он проводится практически одинаково для всех марок изделия. Также он актуален для всех предприятий, т. к. проверка сварочно-технологических свойств электродов проводится по одной схеме. Для процесса привлекаются мастера высшей категории. Это должны быть опытные сварщики, обладающие соответствующим образованием (наличие диплома является обязательным условием) и полномочиями.

Технологические свойства электродов проверяются несколько раз, если они будут использоваться для сварки соединений с высоким уровнем ответственности. Первая проверка происходит еще до начала работ, когда расходные материалы поступили на предприятие, или перед сваркой конкретного объекта. Далее происходит проверка через каждые 2-3 месяца, что зависит от регламента предприятия. Как правило, крупные монтажные работы могут продолжаться длительное время. Свойства расходных материалов за этот период могут поменяться, если были допущены ошибки при хранении, но требования к электродам остаются всегда одинаковыми.

Акт проверки сварочно-технологических свойств электродов должен содержать в себе следующие параметры:

- название подрядчика;
- название компании, которая изготовила продукцию;
- марка электрических проводников и ее основные технические характеристики, куда входят длина, диаметр, партия и прочее;
 - номер акта проверки, которая проводится в актуальный момент, и дата ее проведения;
 - основные технические характеристики изделия, на котором проверялись материалы (марка стали и толщина);
 - сварочные слои;
 - качественные характеристики стержня изделия, его покрытия;
 - как ведет себя дуга во время горения;
 - как зажигается дуга;
 - детальные характеристики полученного шва (здесь нужно рассмотреть каждого слоя: облицовочного, заполняющего и корневого);
 - залипает ли изделие во время сварки короткой дугой или нет;
 - появятся ли трещины и прочие виды дефектов в швах после сваривания;
 - как отделяется шлак после остывания;
 - какая сила тока использовалась во время сварки (здесь актуальны данные для всех допустимых положений электрода);
 - как шлак влияет на создание валика наплавленного металла;
 - возможные дефекты, которые проявляются во время сварочного процесса;
 - качество шва, которое указано на основе проведенного с помощью рентгена контроля.

Пример акта проверки технологических свойств электродов указан ниже. Здесь приведен образец формы П27.7. В ней допускаются небольшие отступления, которые касаются особенностей конкретной проверки, в остальном же – все должно соответствовать заявленным нормативным требованиям.

_____ (предприятие)

АКТ N _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.
на проверку сварочно-технологических свойств электродов

Мы, нижеподписавшиеся,

Руководитель проекта: _____
(фамилия, инициалы)

Сварщик: _____
(фамилия, инициалы)

составили настоящий акт в том, что нами произведена проверка сварочно-технологических свойств электродов

марки _____ диаметром _____, мм, партии N _____

Сварочно-технологические свойства электродов проверялись путем: сварки в потолочном положении таврового соединения пластин (погонов) толщиной _____ мм из стали марки _____;

Контроль формирования и сплошности шва выполнен _____
_____ методом (методами). При контроле выявлены следующие дефекты

_____ (виды и количество дефектов)

Акты и заключения по контролю прилагаются.

Электроды по сварочно-технологическим свойствам в соответствии с требованиями ГОСТ 9466 признаны _____ для сварки изделий, подконтрольных Госгортехнадзору России.

_____ (годными, негодными)

Подписи:

Руководитель проекта _____ / _____

Сварщик _____ / _____

Тема 2: «Заполнение акта на прокалку электродов»

Цель работы: научиться заполнять нормативную документацию в сфере сварочного производства.

Общие положения:

Перед контролем сварочно-технологических свойств электроды и флюсы подлежат прокалке. Прокалку электродов и флюсов разрешается не выполнять в случаях поставки материалов:

- в герметизируемых пластмассовых или металлических коробках (пеналах)
- в герметично упакованных в полиэтиленовую или термоусадочную пленку коробках, мешках, пачках

- в жесткой плотной таре, герметично закрытой крышкой с резиновым уплотнением, а также подтверждения сохранности упаковки при входном контроле сварочных материалов и удовлетворительных результатов контроля сварочно-технологических свойств в соответствии с РД 34.10.125-94 «Инструкция по контролю сварочных материалов и материалов для дефектоскопии»

При нарушении герметичности упаковки или при поставке покрытых электродов, флюсов и порошковой проволоки в негерметичной упаковке (бумажные мешки, оберточная бумага и проч.) покрытые электроды для ручной дуговой сварки, сварочные флюсы и порошковая проволока подлежат повторной прокалке.

Режимы прокалки покрытых электродов должны соответствовать режимам, приведенным в стандартах, технических условиях или этикетках на коробке (пачке) с электродами; порошковой проволоки и флюсов – приведенными в сопроводительной документации. При отсутствии таких данных режимы прокалки электродов, порошковой проволоки и флюсов следует принимать в соответствии с рекомендациями РТМ-1с-93 и РД 34.10.124-94 «Инструкция по подготовке и хранению сварочных материалов» (таблица 1).

Прокалка электродов, порошковой проволоки и флюсов должна осуществляться в прокалочных электропечах любой конструкции, из числа выпускаемых отечественной промышленностью, обеспечивающих режимы прокалки, заданные стандартами, техническими условиями на сварочные материалы и РТМ-1с-93.

Прокалку электродов допускается производить не более трех раз, не считая первичную прокалку при их изготовлении. Если электроды после трех прокалок показали неудовлетворительные сварочно-технологические свойства, то применение их для сварочных работ не допускается. Число прокалок порошковой проволоки и флюсов не ограничивается. Предельное отклонение от продолжительности прокалки составляет +0,5ч.

Дата и режим каждой прокалки, а также порядковый номер прокалки партии сварочного материала или его частей должны быть зафиксированы в журнале учета прокалки сварочных материалов или акте на прокалку электродов.

Форма заполнения – акта на прокалку электродов:

Объект: _____

Заказчик: _____

Монтажная (ремонтная) организация: _____

АКТ
на прокатку электродов

« ____ » _____ 201 ____ г.

Мы, нижеподписавшиеся
руководитель сварочных работ _____
(фамилия, инициалы)
аттестованный сварщик _____
(фамилия, инициалы)

составили настоящий акт в том, что нами произведена повторная прокатка (перед использованием) электродов марки _____ диаметром _____, партии № _____.
Прокатка производилась при температурном режиме _____ °С в течении 2-х часов, после чего переданы в сушильный шкаф с температурой _____ °С на хранение.
Электроды марки _____ диаметром _____, партии № _____ допускаются для сварки ответственных изделий.

Руководитель сварочных работ

Аттестованный сварщик

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема 1: *«Заполнение акта на сварку контрольного соединения»*

Цель работы: научиться заполнять нормативную документацию в сфере сварочного производства.

Общие положения:

Для оценки качества сварных соединений установлено понятие контрольного сварного соединения. Контрольным считается сварное соединение, идентичное контролируемым производственным сварным соединениям: должны быть одинаковы марки стали соединяемых элементов, их толщина и диаметр, тип и конструкция соединения, форма разделки кромок. При контроле однотипных соединений толщина и диаметр контрольного сварного соединения должны соответствовать одному из типоразмеров сварных соединений. Технологический процесс выполнения контрольного сварного соединения должен соответствовать технологическому процессу, применяемому при изготовлении контролируемой арматуры или при соединении ее с трубопроводом. Должны применяться тот же способ сварки, в том же положении, те же сварочные

материалы, той же марки и того же диаметра, при тех же режимах, с тем же подогревом, с той же термообработкой и т. п. Контрольные сварные соединения должны выполняться в тот же период времени, что и контролируемые ими производственные сварные соединения, тем же сварщиком, на том же оборудовании и по той же технологии, под наблюдением специально выделенных ответственных лиц.

Термическая обработка контрольных соединений должна проводиться совместно с изделием (при общей термообработке в печи), а при невозможности этого — отдельно с применением методов нагрева и охлаждения и температурных режимов, установленных ПТД для производственных соединений. Если контролируемые сварные соединения подвергаются многократной термообработке, то и контрольное соединение должно пройти то же количество термообработок по тем же режимам. Если производственное соединение подвергалось многократному высокому отпуску, то контрольное соединение может быть подвергнуто однократному отпуску с продолжительностью выдержки не менее 80 % суммарного времени выдержки при всех высоких отпусках производственного соединения.

Контрольное сварное соединение должно быть проконтролировано в объеме 100 % теми же неразрушающими методами контроля, которые предусмотрены для производственных сварных соединений. При неудовлетворительных результатах контроля контрольные соединения должны быть изготовлены вновь в удвоенном количестве. Если при повторном неразрушающем контроле будут получены неудовлетворительные результаты, то и общий результат считается неудовлетворительным. В этом случае должны быть подвергнуты дополнительной проверке качество материалов, оборудование и квалификация сварщика.

Все сварные соединения должны иметь клеймение или иное условное обозначение, позволяющее установить фамилию сварщика, выполнившего это соединение.

Все данные, касающиеся технологического процесса выполнения контрольного сварного соединения должны заноситься в акт на сварку контрольного соединения, который подписывается сварщиком и иными ответственными лицами.

Электростанция _____
Энергоблок (котел, турбина) № _____
Монтажная (ремонтная) организация _____

АКТ
на сварку контрольного соединения

« ____ » _____ 201 ____ г.

Мы, нижеподписавшиеся, мастер (ИТР) монтажного (ремонтного)
участка _____ и представитель заказчика
(фамилия, инициалы)

(дирекции _____ составили
электростанции) _____
(фамилия, инициалы)

настоящий акт в том, что
сварщик(и) _____
(фамилия, инициалы)

клеймо № _____ сварил(и) контрольный стык труб _____ мм
диаметром _____
с толщиной _____ мм из стали _____
стенки _____ марки _____
Стык собран _____

_____ (с кольцом, без кольца, зазор, форма разделки кромок)
Сварка стыка производилась _____ способом в _____
положении без поворота электродами
(проволокой)

_____ марки _____ диаметром _____ мм, партии № _____
с предварительным и сопутствующим подогревом до _____ град. С.
температуры _____

Корень шва выполнен _____ сваркой электродами
(проволокой)

_____ марки _____
После сварки контрольный стык подвергался термообработке по режиму:
нагрев до температуры _____ град. С, выдержка _____ ч,
охлаждение со скоростью _____ град. С/мин. до температуры _____ град. С,
стык
заклеймен _____

Представитель Заказчика _____
подпись

Представитель монтажной организации _____
подпись

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема 1: «Составление технологической карты на изготовление простой детали»

Цель работы: научиться составлять технологические карты.

Общие положения:

Техпроцесс состоит из множества этапов, каждый из которых должен быть просчитан с точностью до миллиметра. Все эти данные сложно запомнить или кратко записать, поэтому была придумана карта технологического процесса сварки. Она позволяет улучшить качество работ: сварщик получит полную информацию о типе сварки, специалисты проведут тщательный контроль сварного соединения, будет выбран оптимальный комплект оборудования и комплектующих. Соответственно снизится количество брака и завод понесет меньшие убытки. И все это возможно, если у вас есть технологическая карта на сварку.

ОПЕРАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №				
Сборка и ручная дуговая сварка неповоротных стыков труб и деталей <i>электрод основного вида покрытия</i>				
ОБЪЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА:				
ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБ И ДЕТАЛЕЙ			РАЗДЕЛКА КРОМОК И ГЕОМЕТРИЯ ШВА	
Наименование изделия номер ТУ (ГОСТ)	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Марка стали (класс прочности)	Эквивалент углерода, (С _{экв})%
Труба ГОСТ 8732-78	89	4,0	В20 К42	≤0.39

Что такое технологическая карта на сварочные работы (она же ттк на сварку, технологическая карта сварки или просто техкарта)? Говоря простыми словами, это просто документ-инструкция, выдаваемая сварщику для правильного выполнения работ. Также техкартой может пользоваться специалист по контролю качества. В техкарте прописывается всё: от типа сварки до геометрических расчетов.

Проще говоря, техкарта — это «сборник» всех технологических особенностей, которые нужно учесть при сварке. Правильно разработанная техкарта позволяет улучшить качество сварного соединения и, в целом, сделать работу сварщика или прочих специалистов продуктивнее и лучше.

Технологическая карта была придумана и внедрена не так уж давно, а именно в конце 80-х годов прошлого века. Это связано с большим

технологическим прорывом в сфере сварки, когда появились новые современные технологии и стали доступны редкие металлы.

Итак, в технологической карте в обязательном порядке указываются общие сведения о металле, который нужно сварить, данные о разделке металла и их очистке, данные о размерах сварных швов. Также указывается прогрев металла, если он необходим, последовательность формирования сварных швов.

Еще указывается, какое оборудование будет использоваться и какие комплектующие необходимы для выполнения сварки.

Дополнительно нужно указать, какой тип сварки будет использовать в работе, а также какие параметры нужно установить (значение сварочного тока, напряжения, полярности, скорость сварки и так далее). Также указывается, какая будет форма у сварного соединения и какие будут использоваться методы проверки качества сварных швов.

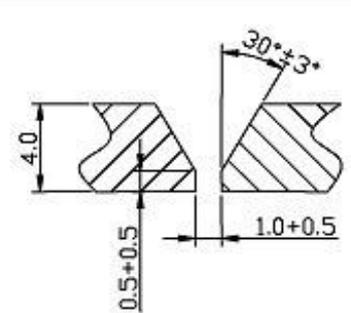
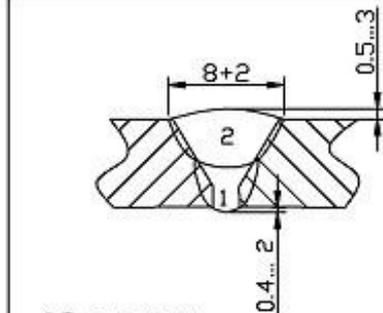
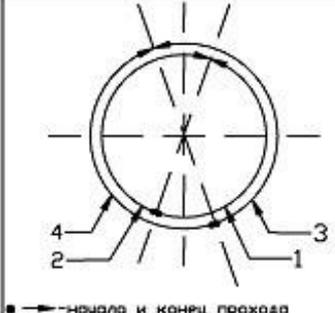
На крупных производствах (например, если это сборочно-сварочный цех) разработкой техкарты занимаются отдельные специалисты, а на мелких заводах эту работу часто поручают сварщикам. Тем не менее, любая разработка техкарты должна начинаться с тщательного анализа металла, который нужно сварить. Именно от металла зависит выбор типа сварки, комплектующих и прочие параметры. Если вы с самого начала правильно проанализируете металл, то затем у вас не возникнет никаких ошибок. Режим сварки подбирается по нормативным документам, а не по опыту сварщика. Это тоже важно понимать.

Каждая технологическая карта по сварке металлоконструкций должна иметь свой индивидуальный номер (шифр), с помощью которого ее можно будет найти в архиве. Также этот номер будет указываться при разработке полной техдокументации и в характеристиках проекта на сварку. Также на техкарте должна стоять подпись специалиста, который эту карту составлял.

КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ №1

Объект: Газопровод на объекте: «Реконструкция котельной»

Способ сварки	<u>РД(111)</u>	Основной материал (марка)	<u>Сталь 20, М01</u>
Наименование(шифр) НТД	<u>СП 42-102-2004, РД 03-495-02, ПБ-03-273-99</u>		
		Типоразмер, мм	
Тип шва	<u>СШ</u>	диаметр	<u>89</u>
Тип соединения по НТД	<u>С17, ГОСТ16037-80</u>	толщина	<u>4</u>
Положение шва	<u>В1, Г</u>	Способ сборки и требование к прихватке	<u>3 прихватки</u>
Вид соединения	<u>Ос, бп</u>	<u>Длиной 50-60 мм высотой 2 мм</u>	
Сварочные материалы (марка, стандарт, ТУ)		Сварочное оборудование	
<u>LB-52U, ГОСТ9466-75, ГОСТ9467-75</u>		<u>Инвертор сварочный</u>	

Эскизы соединения		
Конструкция	Конструктивные элементы шва	Порядок сварки
		 <p style="font-size: small;"> ■ — начало и конец прохода 1..4 — номера операции Зонак 15..20мм </p>

Технологические параметры сварки.

Номер валика	Способ сварки	Диаметр электрода или проволоки, мм	Род и полярность тока	Сила тока, А	Напряжение, В	Скорость подачи проволоки, м/ч	Скорость сварки, м/ч	Расход защитного газа, л/м
1	РД	2.6	постоян., обратн.	70-90		-	-	-
2	РД	3.2	постоян., обратн.	90-110		-	-	-

Другая информация:

Дополнительные параметры технологии сварки:		Дополнительные параметры режима сварки:	
Вольфрамовый электрод		Ширина валика прохода, мм	_____
Флюс _____		Толщина валика прохода, мм	3-4 мм
Защитный газ _____		Вылет электрода, мм	_____
Способ защиты обратной стороны шва _____		Расстояние сопла горелки от изделия, мм	_____
		Амплитуда колебаний, мм	_____
Режим предварительного подогрева _____		Частота колебаний, мин ⁻¹	_____
Режим сопутствующего подогрева _____		Значение параметров импульсного режима:	
		Ток импульса, А	_____
Температура при сварке _____		Длительность импульса, с	_____
Режим термообработки _____		Ток паузы, А	_____
		Длительность паузы, с	_____

Дополнительные технологические требования по сварке:

1. Произвести просушку торцов труб путем нагрева до 50°C при наличии следов влаги или наледи на кромках.
2. Прихватки следует выполнить равномерно по периметру стыка. Зачистить прихватки и обработать шлифовальным кругом начальный и конечный участки каждой из них;
3. Выполнить сварку корневого слоя шва электродами с основным видом покрытия;
4. Тщательно зашлифовать абразивным кругом корневой слой шва;
5. Выполнить сварку облицовочного слоя шва электродами с основным видом покрытия;
6. Производить послойную зачистку слоев от шлака и брызг;
7. Выровнять шлифмашинкой или напильником видимые грубые участки поверхности облицовочного слоя шва и зачистить прилегающую поверхность трубы.

Методы контроля качества	Наименование (шифр) НТД	Объем контроля (%; кол-во)
1. Визуальный и измерительный.	РД 03-606-03, СП 42-102-2004, СНиП 42-01-2002	100%

Разработал:

_____ должность _____ подпись _____ Ф.И.О.

Утвердил:

_____ должность _____ подпись _____ Ф.И.О.

Согласованно:

_____ должность _____ подпись _____ Ф.И.О.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. ГОСТ 2601-84. Сварка металлов. Термины и определение основных понятий.
2. ГОСТ 9466-75. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия.
3. ГОСТ 23870-79 Свариваемость сталей. Метод оценки влияния сварки плавлением на основной металл.

Электронные источники:

1. www.svarkov.ru
2. <http://www.iprbookshop.ru/20129.html>
3. <http://www.iprbookshop.ru/46303.html>
4. <http://www.iprbookshop.ru/68491.html>
5. <http://www.iprbookshop.ru/55210.html>
6. <https://book.ru/book/930713>
7. <https://book.ru/book/920664>
8. <https://book.ru/book/920648>

Дополнительные источники:

1. Гуськова Л.Н. Газосварщик: Рабочая тетрадь. Учебное пособие для УНПО / Л.Н. Гуськова.- М.: ИЦ Академия, 2016.- 96 с.
2. Юхин Н.А. Газосварщик: Альбом. / Н.А. Юхин.- М.: ИЦ Академия, 2015.-25 с.
3. Маслов В.И.Сварочные работы. Уч. пособие для УНПО, / В.И. Маслов.-М.: ИЦ Академия, 2008.-240 с.
4. Овчинников В.В. Дефектация сварных швов и контроль качества сварных соединений - учебник (3-е изд.) / В.В.Овчинников. - Москва: «Академия», 2008.
5. Банов М.Д. Сварка и резка материалов/ М.Д. Банов, Ю.В. Казаков, М.Г. Козулин.– Москва: «Академия», 2007.
6. Овчинников В.В. Подготовительно-сварочные работы - учебник (2-е изд., стер.) / В.В Овчинников. - Москва: «Академия», 2007.
7. Справочник электрогазосварщика и газорезчика. Уч. пособие для УНПО, / Чернышов Г. Г. [и др.].- М.: ИЦ Академия, 2006.- 400 с.
8. Чернышов Г. Г.Сварочное дело: Сварка и резка металлов. Уч. пособие для УНПО / Г. Г. Чернышов.- М.: ИЦ Академия, 2008 г., 496 стр.
9. Юхин Н.А. Газосварщик. Уч. пособие для УНПО/ Под ред. О.И.Стеклова.-М.: ИЦ Академия, 2007.- 160 с.

10. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки. Учеб. для проф. Учеб. заведений. – М.: Высш.шк.; Изд.центр «Академия», 1997. – 319 с.: ил.
11. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учеб.пособие для нач.проф.образования/В.С. Виноградов. – М: Издательский центр «Академия», 2007. – 320с.
12. Никифоров Н.И. Справочник газосварщика и газорезчика/ Н.И. Никифоров, С.П. Нешумова, И.А. Антонов. – 2-е изд., испр. – М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 1997, - 239 м.: ил.