

## Содержание

Введение	4
1. Основное оборудование для производства сварных конструкций	6
1.1 Выбор и обоснование способ сварки для изготовления технологических газопроводов	6
1.2 Выбор сварочного оборудования и источники питания для изготовления трубопровода.	17
1.3 Выбор и расчет основных режимов сварки для изготовления трубопровода.	22
2. Изготовление и монтаж газопровода	24
2.1. Схема изготовления и монтажа узла технологического водопровода с тремя соединительными элементами	24
2.2 Назначение, классификация трубопровода и место расположение	25
2.3 Выбор материала трубопровода	29
2.4 Расчет основных параметров газопровода	32
2.5 Изготовление и монтаж трубопровода	33
2.6 Контроль качества	35
2.7 Безопасность жизнедеятельности	39
Заключение	49
Список литературы	50

## Введение

Сварочное производство заняло важное место в различных отраслях промышленности и строительстве, благодаря своим преимуществам перед другими стадиями производства изделия. Важным преимуществом сварки является возможность при производстве изделия выбрать его наиболее рациональную конструкцию. Сварочные соединения по прочности, как правило, не уступают прочности того металла, из которого сделаны изделия. Сварные конструкции хорошо работают при знакопеременных и динамических нагрузках, при высоких и низких температурах и давлениях. Сварка способствует экономному расходу материалов и применению автоматизированных и механизированных способов производства.

Многие узлы и детали, входящие в состав изготавливаемых изделий, машин и оборудования и полученные путем литья, штамповки,ковки, резанием, объединяются между собой с помощью технологических процессов сварки. В самом же сварочном производстве передовое место занимает дуговая сварка.

Перспективы развития сварочного производства неразрывно связаны с экономическим потенциалом страны и на сегодня выглядят весьма туманно. Некоторый рост производства продукции машиностроения в 2000 году, снижение импорта на 7%, программа стратегии экономического развития России до 2015 года не позволяют сделать оптимистический прогноз развития отечественного машиностроения даже на ближайшее десятилетие. В этой ситуации следует, наверное, ожидать увеличение сварочных технологий в строительной индустрии, при ремонтно-восстановительных работах, нефтегазовой промышленности и т.д.

\*\*\*\*\*

						Εεñò
						4
Εεì.	Εεñò	¹ áñεóì.	Ïñáì.	Αάòà		

# 1. Основное оборудование для производства сварных конструкций

## 1.1 Выбор и обоснование способ сварки для изготовления технологических газопроводов

В последнее время процесс электродуговой сварки плавящимся (MIG/MAG) и неплавящимся (TIG) электродом в среде защитных газов получил широкое распространение в промышленности. Однако уже на протяжении ряда лет электросварочные работы производятся не в среде чистых газов, а с применением многокомпонентных смесей на основе аргона, диоксида углерода, гелия и других промышленных газов. Опыт применения сварочных смесей доказывает, что качество сварного соединения по ряду параметров значительно превосходит качество сварки в среде чистых газов.

Кроме того, использование защитных газовых смесей позволяет повысить производительность сварочных работ и снизить их себестоимость. Применение той или иной защитной газовой смеси определяется толщиной свариваемого металла, степенью его легирования и требованиями к качеству металла сварного шва и сварного соединения в целом.

Выбор оптимального способа сварки является основным технологическим вопросом при изготовлении сварных конструкций. Основной задачей при выборе способа сварки – является получение качественного сварного соединения.

### Ручная дуговая сварка

Дуговая сварка металлическими электродами с покрытием в настоящее время остается одним из самых распространенных методов, используемых при изготовлении сварных конструкций. Это объясняется простотой и мобильностью применяемого оборудования, возможность выполнения сварки в различных пространственных положениях и в местах, труднодоступных для механизированных способов сварки.

Существенный недостаток ручной дуговой сварки

\*\*\*\*\*

						Εεñò
						5
Εεñ.	Εεñò	1 áñεóñ.	Íñáñ.	Αάòà		

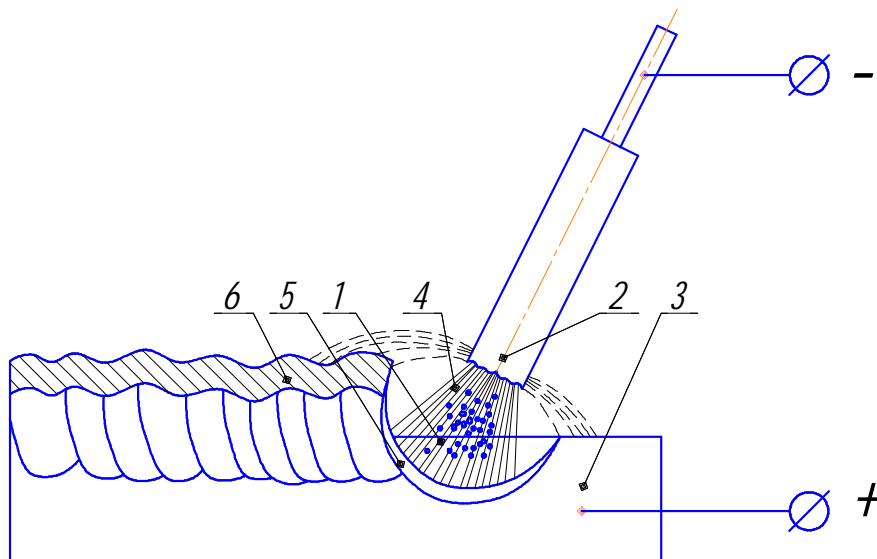


Рис.1. Ручная дуговая сварка покрытым электродом

Расплавляющийся металлический стержень электрода в виде отдельных капель 4, \*\*\*\*\*

#### Вывод

Данный вид сварки подходит, обеспечит проплавление металла, но не эффективен на современном развитии сборочно-сварочного производства, увеличивается продолжительность сварки из-за низкой скорости сварки .

#### Автоматическая сварка под слоем флюса

Отличительной особенностью данного способа сварки является то, что сварочная дуга горит не на открытом воздухе, а под слоем флюса (рис. 1.4).

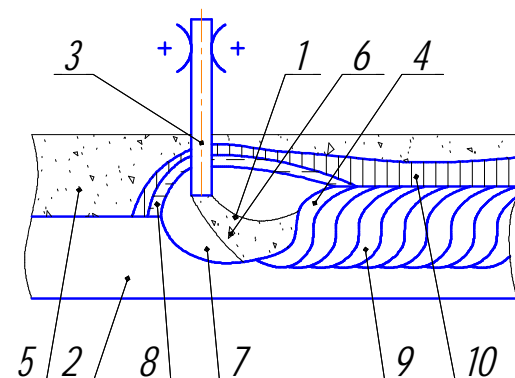


Рис.2. Сварка под флюсом

						Εεñò
						6
Εεì.	Εεñò	1 áñεóì.	Íñáì.	Ααòà		

Под действием тепла дуги 1 расплавляется основной металл 2, электродная проволока 3 и \*\*\*\*\*

						Εεñò
						7
Εεì.	Εεñò	1 áñεóì.	Íñáì.	Αάòà		

1.2 Выбор сварочного оборудования и источники питания для изготовления трубопровода.

При производстве и монтаже технологических трубопроводов применяются однопостовые сварочные системы для ручной дуговой сварки.

### Полуавтомат ПДГ-508

Полуавтомат сварочный типа ПДГ-508 предназначен для сварки сплошной проволокой в смеси активных защитных газов стыковых, нахлесточных и угловых соединений из сталей различных классов.

Полуавтомат выпускается по ТУ 16-739.103-77 в климатическом исполнении У категории 3 по ГОСТ 15543-70. Техническая характеристика приведена в таблице 1 [9].

Таблица 1 - Техническая характеристика ПДГ-508

Показатели	Величина
Номинальное напряжение сети трехфазного переменного тока, В	380
Частота питающей сети, Гц	50
Номинальный сварочный ток, А	500
Род тока	постоянный
Пределы регулирования сварочного тока, А	100-500
Диаметр электродной проволоки, мм	1,2 - 2,0
Скорость подачи электродной проволоки, м/ч	108 - 932
Длина шлангового провода, м	3,0
Масса электродной проволоки, в кассете, кг	12
Расход газа, л/мин	8 - 20
Масса собственно полуавтомата, кг, не более	26

Полуавтомат изготавливается в исполнении для работы с выпрямителем сварочным ВДУ-506.

Полуавтомат состоит из собственно полуавтомата, источника сварочного тока, шкафа управления, держателя (горелки), кабелей управления, сварочных проводов, рукава газового тракта.

Полуавтомат так же служит для подачи электродной проволоки, защитного газа через горелку в зону сварки.

						Εεñò
						8
Εεì.	Εεñò	¹ áñέóì.	Ïñáì.	Αάòà		

В полуавтомат входят: кассета с тормозным устройством, подставка, механизм подачи, отсекающий газ.

\*\*\*\*\*

### Источник питания ВДУ-506

Выпрямитель сварочный типа ВДУ-506 предназначен для комплектации сварочных автоматов и полуавтоматов однопостовой механизированной сварки.

Выпрямитель может быть использован для работы со сварочными роботами и манипуляторами, а также для ручной дуговой сварки штучными электродами.

\*\*\*\*\*

**Защитный газ.** Род защитного газа определяют физические, металлургические и технологические характеристики способа сварки.

Защитный газ выбираем в зависимости от

\*\*\*\*\*

**Выбор неплавящегося электрода.** В качестве электродов для аргонодуговой сварки применяют вольфрамовые электроды. Для повышения устойчивости горения дуги и стойкости электрода, в него введен оксид лантана, повышающий эмиссионную способность электрода. Химический состав электрода ЭВЛ приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Состав электрода ЭВЛ по ГОСТ 23949-80

Вольфрам, %	Не менее 98,85
Оксид лантана, %	1,1
Примеси, %	0,05

Загрязнение рабочего конца вольфрамового электрода ухудшает стабильность и качество шва, поэтому сварочную дугу возбуждают без прикосновения электрода к основному металлу с помощью осциллятора [6].

**Сварочная проволока.** Сварочную проволоку рекомендуют брать либо аналогичную, либо близкую по химическому составу сварного соедине-

						Εεñò
						9
Εεì.	Εεñò	¹ áñέóì.	Ïñáì.	Αάòà		

ния. Для производства теплообменника из стали 12Х18Н10Т выбираем проволоку Св-04Х19Н9. Химический состав проволоки приведён в таблице 6.

Таблица 6 - Химический состав сварочной проволоки Св-04Х19Н9

Марка проволоки по ГОСТ 2246-70	Диаметр проволоки, мм	Химический состав, %						
		С, не более	Si, не более	Mn	Cr, не более	Ni, не более	S, не более	P, не более
Св-04Х19Н9	2,0	0,06	0,5-1,0	1,0-2,0	18,0-20,0	8,0-10,0	0,018	0,025

Для такой проволоки содержание ферритной фазы регламентируется по согласованию сторон. При этом допускается повышение содержания хрома до 2 %, а никеля до 1 % по сравнению с нормами приведёнными выше.

Проволока поставляется партиями. Каждая партия должна состоять из проволоки одной марки, одной плавки, одного диаметра, одного назначения и одного вида поверхности. Очистка проволоки от загрязнений, жира и оксидной плёнки обычно выполняется химическим путём [1,6].



### 1.3 Выбор и расчет основных режимов сварки для изготовления трубопровода.

Произведем расчет полуавтоматической сварки в аргоне, которая ведется на постоянном токе обратной полярности. Расчет одностороннего стыкового соединения без скоса кромок Н1- $\triangle$ 10.

По катету определяем диаметр электродной проволоки [2]  $d=2\text{мм}$ .

Определяем вылет электродной проволоки по формуле

$$L_{\text{эл}} = 10 \cdot d_{\text{эл}}$$

где 10 – эмпирический коэффициент;

$d_{\text{эл}}$  – диаметр электродной проволоки, мм.

$$L_{\text{эл}} = 10 \cdot 2 = 20\text{мм}$$

Рассчитывается величина тока по формуле

$$I_{\text{св}} = j \cdot F_{\text{эл}}$$

где  $j$  – плотность тока  $\text{А}/\text{мм}^2$ , определяется по [2 табл. 2.2], ( $j = 110\text{А}/\text{мм}^2$ );

$F_{\text{эл}}$  – площадь поперечного сечения электродной проволоки,  $\text{мм}^2$ .

\*\*\*\*\*

						Εεñò
						11
Εςì.	Εεñò	¹ áñεóì.	Ïñáì.	Αάòà		

## 2. Изготовление и монтаж газопровода

### 2.1. Схема изготовления и монтажа узла технологического водопровода с тремя соединительными элементами

На рис. 4. представлена монтажная схема обвязки датчика расхода газопровода.

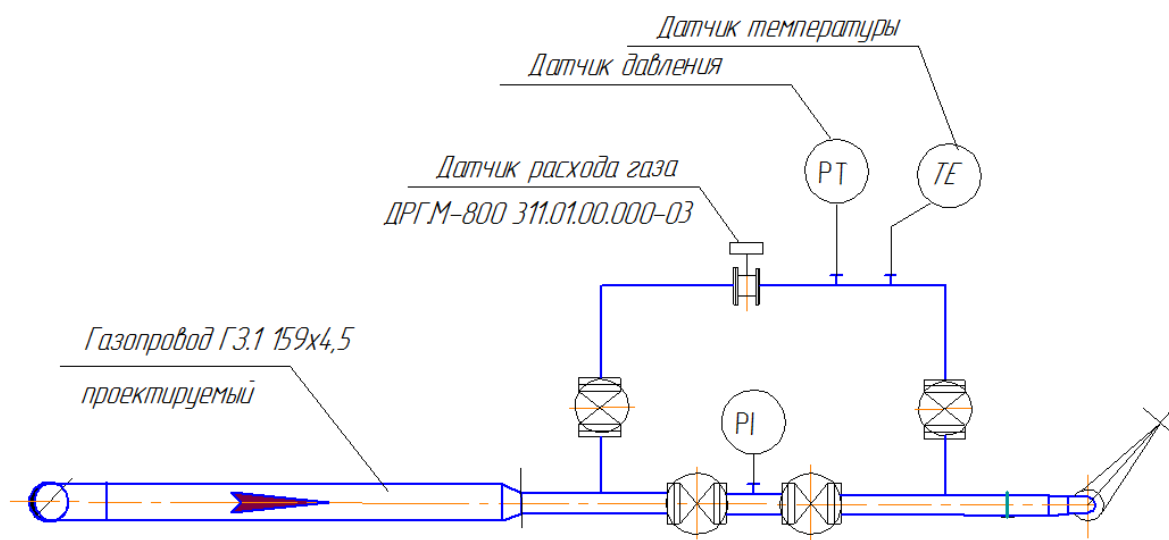


Рис. 4. Монтажная схема обвязки датчика расхода

					Εεñò
					12
Εεñ.	Εεñò	1 άίεοί.	Ííαι.	Ααòà	

## 2.2 Назначение, классификация трубопровода и место расположение

Трубопровод - сооружение, состоящее из плотно соединенных между собой труб, деталей трубопроводов, запорно-регулирующей аппаратуры, контрольно-измерительных приборов, средств автоматики, опор и подвесок, крепежных деталей, прокладок, материалов и деталей тепловой и противокоррозионной изоляции и предназначенное для транспортировки жидких и твердых нефтепродуктов.

\*\*\*\*\*

						Εεñò
						13
Εεì.	Εεñò	¹ áñέóì.	Ïñáì.	Αάòà		

## Заклучение

В данном курсовом проекте разработан технологический процесс на изготовление и монтаж технологического трубопровода, а именно газопровода. Проведен литературный обзор по способам сварки. На основе справочных данных были выбраны параметры сварки. Рассчитаны режимы сварки стыкового шва. Выбрано современное сварочное оборудование. В данной работе производится монтаж с использованием сварки датчиков расхода, температуры и давления.

Для создания безопасных условий труда были проведены технические и противопожарные мероприятия по защите людей при эксплуатации оборудования.

						Ēēñò
Ēcì.	Ēēñò	¹ āīēōī.	Īīāī.	Āāōā		14

## Список литературы

1. Ульянов Е.А. Коррозионностойкие стали и сплавы.- М. Металлургия, 1980 - 198с.
2. Акулов А.И., Бельчук Г.А., Демянцевич В.П. Технология и оборудование для сварки плавлением. – М. Машиностроение, 1977 – 432с.
3. Медовар Б.И. Сварка жаропрочных аустенитных сталей и сплавов. – М. Машиностроение, 1966 – 428с.
4. Технология электрической сварки плавлением. под. ред. акад. Б.Е. Патона – М. Машиностроение, 1974 – 768с.
5. Каховский Н.И., Фартушный К.А., Ющенко К.А. Электродуговая сварка сталей. – Киев «Наукова думка», 1975 – 476с.
6. Оборудование для дуговой сварки. Справочное пособие под. ред. Смирнова В.В. Л.: «Энергоатомиздат» Ленингр. отд-ние, 1986 – 656с.
7. Ерёмин Е.Н., Кац В.С. Технологические основы дуговой сварки в защитных газах. Учебное пособие.- Омск.: изд-во ОмГТУ, 2002 – 80с.
8. Еремин Е. Н., Кац В. С. Сварочные источники питания. Учебное пособие. Омск.: изд-во ОмГТУ, 2001. – 88 с.
9. Ерёмин Е.Н., Кац В.С. Оборудование для дуговой сварки в защитных газах. Учеб. пособие. Омск.: изд-во ОмГТУ, 2002. – 136 с.
10. Гитлевич А.Д. Этингоф Л.А. Механизация и автоматизация сварочного производства. 2-е изд., перераб. – М.: «Машиностроение», 1979.- 280 с.
11. Еремин Е. Н., Кац В. С. Оборудование сварки плавлением и термической резки. Методические указания. Омск.: изд-во ОмГТУ, 2001. – 67 с.
12. Безопасность производственных процессов. Справочник /под общ. ред. Белова С.В. –М.:Машиностроение, 1985, -448с.
13. Расчеты экономической эффективности новой сварочной техники. Методические указания. - Омск; Изд-во ОмПИ, 1981. - 36 с.
14. Нормативно-справочный материал к расчетам экономической эффективности новой сварочной техники. Методические указания. -Омск: Изд-во ОмПИ, 1982. - 42 с.
15. Контроль качества сварки. Под ред. В.Н. Волченко. Учеб. пособие для машиностр. вузов. М., «Машиностроение», 1975. – 328 с. с ил.

						Εεηò
						15
Εεì.	Εεηò	¹ áñεóì.	Ïñáì.	Αάòà		