

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

СВАРКА И НАПЛАВКА В СРЕДЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА
Методические указания к лабораторной и самостоятельной работе

Для студентов Института механизации и технического сервиса обучающихся по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и по специальности «Наземные транспортно-технологические средства»

Казань – 2018

УДК 631.3.004.67 (075.8)
ББК 40.72

Составители: Ахметзянов Р.Р., Шайхутдинов Р.Р., Вагизов Т.Н., Гималтдинов И.Х.

Рецензенты: доцент кафедры «Машины и оборудования в агробизнесе» Казанского ГАУ, Лукманов Р.Р., старший преподаватель кафедры «Технологии конструкционных материалов» КНИТУ Шайхетдинова Р.С.

Одобрено и рекомендовано к изданию кафедры эксплуатации и ремонт машин (протокол № 13 от 12.02.2018 года), а также методической комиссии ИМ и ТС Казанского ГАУ протокол № 6 от 16 февраля 2018 года.

Сварка и наплавка в среде углекислого газа: метод. указания / Сост.: Р.Р. Ахметзянов, Р.Р. Шайхутдинов, Т.Н. Вагизов, И.Х. Гималтдинов. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. – 16 с.

Методические указания к лабораторным работам предназначены для студентов ИМ и ТС по направлениям подготовки «Агроинженерия», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Наземные транспортно-технологические средства», способствуют формированию профессиональных компетенций.

УДК 631.3.004.67 (075.8)
ББК 40.72

© Казанский государственный аграрный университет, 2018г.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1. Закрепить знания о физической сущности, особенностях и области применения сварки и наплавки в среде углекислого газа.
2. Изучить оборудование, инструменты и материалы на рабочем месте сварки и наплавки.
3. Получить практические навыки по расчету и установке параметров процесса сварки и наплавки.
4. Ознакомиться с технологическим процессом наплавки.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Защита расплавленного металла от воздействия воздуха может быть осуществлена в углекислой среде, т.к. является наиболее дешевой по сравнению с инертной на основе аргона или флюса.

Впервые способ сварки и наплавки в среде углекислого газа (CO_2) осуществлен в ЦНИИТМАШе (К.В.Любавский, И.М.Новожилов, 1952-53 г.г.).

Область применения наплавки и сварки в CO_2 характеризуется следующими **достоинствами**:

1. Возможность сварки и наплавки тонколистовых деталей не менее 1 мм (облицовка автомобилей, тракторов, комбайнов и других машин) и деталей небольшого диаметра (не менее 10 мм).
2. Возможность ведения сварки и наплавки в любом пространственном положении детали и присадочного материала.
3. Малое термическое воздействие сварочной дуги на деталь.
4. Возможность получения хорошо обрабатываемого высокоэластичного сварочного шва или наплавленного слоя.
5. Высокая производительность процесса (на 20...30% выше, чем при наплавке под слоем флюса).

К **недостаткам** процесса сварки и наплавки в среде CO_2 следует отнести:

1. Повышенное разбрызгивание металла.
2. Необходимость использования легированной проволоки для получения металла с требуемыми свойствами.

Сварка и наплавка в среде CO_2 производится для восстановления кузовных деталей из тонколистовой стали 10 и 20, среднеуглеродистых конструкционных сталей 40, 45 и др.

Кроме облицовки и оперения машин этим способом восстанавливают следующие изношенные детали: распределительные валы, вилки карданных валов, клапаны двигателей, посадочные поверхности валов трансмиссий и др.

Сварка и наплавка углеродистыми проволоками в среде CO_2 не дает положительных результатов из-за образования окислов и пор в металле шва. Для нейтрализации окислительного действия углекислого газа, используют электродные проволоки с повышенным содержанием марганца (Mn)

и кремния (Si): Св-08ГС, Св-10ХГ2С, Св-18ХГСА, Св-10ГС и другие по ГОСТ 2246-70, наплавочные проволоки Нп-4ХЗ, Нп-30ХГСА. При сварке и наплавке указанными проволоками образование окиси углерода не происходит, так как Si и Mn ближе по структуре кислороду, чем железо (Fe), т.е.



Для уменьшения пористости сварочного шва электродную проволоку очищают от ржавчины, а углекислый газ CO_2 подвергают сушке.

Для наплавки резьбовых поверхностей рекомендуется применять проволоку типа Св-08Г2С, для наплавки шлицев – Нп-30ХГСА, для шеек валов под подшипники качения, крестовин кардана и дифференциала и других подобных по сечению и твердости деталей проволоку типа Нп-20Х13, Нп-30Х13.

Микроструктура металла, наплавленного проволокой Св-08Г2С, в основе состоит из пластинчатого перлита твердостью НВ 220...240.

Микроструктура металла, наплавленного проволокой Нп-30ХГСА твердостью НВ...310-330, а после закалки ТВЧ - твердостью НВ 420...460.

Металл, наплавленный проволокой Нп-20Х13, состоит в основном из троомартенсита твердостью НС 50...55.

Основные особенности сварки и наплавки в среде углекислого газа заключается в применении электродной проволоки с повышенным содержанием элементов-раскислителей (кроме углерода) - для компенсации их потерь от выгорания в зоне сварки.

Для сварки применяется сварочный углекислый газ по ГОСТ 8050-64.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1-й этап - самостоятельное изучение темы и подготовка письменного отчета по следующим вопросам:

1. Правила по технике безопасности при сварке и наплавке в среде углекислого газа.

2. Принцип действия и устройство оборудования поста сварки и наплавки в среде углекислого газа.

2-й этап – непосредственное выполнение следующих этапов работы по в лаборатории университета:

3. Подготовить деталь к сварке или наплавке.

4. Подготовить пост к работе.

5. Обосновать параметры и осуществить технологический процесс сварки или наплавки.

6. Составить отчет о выполненной работе.

7. Подготовить ответы на контрольные вопросы.

ОСНАЩЕНИЕ ПОСТА СВАРКИ

1. Выпрямитель сварочный ВДГ-302 УЗ.
2. Блок управления БУ-006.
3. Баллон с защитным газом.
4. Редуктор У-30 с указателем расхода (расходомером) подогревателем газа.
5. Горелка ГДПГ-301-8УЗ.
6. Механизм подачи проволоки МПЗ-1 с кассетой КО-01.
7. Пульт управления ПУ-05-1.
8. Вытяжной зонт или шкаф.
9. Щиток сварщика.
10. Стол сварочный.

ТРЕБОВАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

1. До производства сварочных работ необходимо ознакомиться с действующими правилами техники безопасности по эксплуатации электроустановок и правил технической эксплуатации установок (ПТБ и ПТЭ), а также требований стандартов системы безопасности труда (ССБТ).

2. При работе на данном оборудовании необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ 12.3.СОЗ-75ССБТ «Работы электросварочные. Общие требования безопасности». При этом необходимо соблюдать требуемые меры, чтобы избежать поражения электрическим током, световыми лучами и тепловой энергией, избежать ожогов от брызг расплавленного присадочного материала, не допускать отравления выделяемыми при сварке газами и парами.

3. Работа на данном электросварочном оборудовании разрешается только при наличии надежного заземления. Работа без заземления опасна для жизни!

4. Ремонт и обслуживание данного оборудования, в том числе и смена электродной проволоки, должны производиться при отключенной электрической сети.

5. Сварочное оборудование только в том случае считается обесточенным, если отключен сетевой выключатель. При этом надо помнить, что сварочное оборудование нельзя считать обесточенным, если сигнальная лампа, указывающая наличие напряжения на оборудовании не горит, так как лампа может не зажигаться из-за ее неисправности или отсутствии одной из фаз питающей сети.

6. Рабочее место сварщика должно быть выбрано так, чтобы исключать наличие повышенной влажности в помещении, токопроводящего пола, электропроводной пыли, отсутствие в непосредственной близости металлических конструкций, которые могут соприкасаться с токоведущими проводами и телом рабочего-оператора.

7. Закрытое помещение, где производятся сварочные работы должно иметь приточно-вытяжную вентиляцию.

8. Стационарное рабочее место сварщика должно иметь вентиляционное устройство.

9. Сварщик должен иметь щиток и спецодежду.

10. При транспортировке, установке и работе следует избегать ударов по баллону и нагревания его более 40 °С.

11. Присоединительные элементы редуктора, вентиля и подогревателя должны быть чистыми и не иметь никаких повреждений.

12. Запрещается производить быстрое открывание вентиля баллона при подаче газа в редуктор.

13. Проверьте перед работой герметичность соединений редуктора при закрытом выходном венти́ле.

14. Проверьте редуктор на самотек. Для этого выверните регулирующий винт. Если при закрытом выходном венти́ле стрелка расходомера показывает увеличение расхода газа, значит, редуктор имеет самотек и его необходимо сдать в ремонт.

15. При наличии любой неисправности немедленно закройте венти́ль баллона, выпустите из редуктора газ.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПОДТЯГИВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ИЛИ КАКОЙ-НИБУДЬ ДРУГОЙ РЕМОНТ, ЕСЛИ В РЕДУКТОРЕ ЕСТЬ ГАЗ!

16. Во время перерывов работы для прекращения сварки отпустите выключатель, расположенный на горелке и, после некоторой выдержки времени подачи газа, отведите горелку от свариваемого изделия.

17. После окончания перерывов работы для прекращения сварки необходимо полуавтомат изолировать от сети для чего; выключить пакетный переключатель блока управления на источнике питания; закрыть венти́ль на баллоне с защитным газом; выключить источник питания.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

I. Изучить принцип действия, область использования и общее устройство поста сварки и наплавки в защитной среде углекислого газа.

Сварочные полуавтоматы типа ПДГ предназначены для дуговой сварки стальных конструкций, швы которых расположены в различных пространственных положениях. Сварка осуществляется постоянным током обратной полярности, плавящимся электродом в углекислом газе. В ремонтном производстве, обычно, используют проволоку марки Св-08ГС по ГОСТ 2246-70. Углекислый газ для сварки получается из жидкой углекислоты, которая транспортируется в баллонах при давлении 5...6 МПа (50...60 кгс/см²).

Влияние углекислого газа на качество сварочного шва двоякое. С одной стороны, углекислый газ разлагается при высокой температуре электрической дуги на окись углерода и кислорода и оказывает окисляющее действие на расплавляемый металл, с другой – защищает расплавленный металл от

кислорода и азота воздуха, окружающего сварочную дугу.

Устранение вредного влияния реакций окисления осуществляется раскислением металла направляемого шва и удаления окислов из сварочной ванны. Для раскисления металла шва применяют сварочную проволоку с повышенным содержанием марганца и кремния которые являются хорошими раскислителями. В проволоке для сварки в защитной среде углекислого газа содержание кремния должно составлять не менее 0,6% и марганца - не менее 0,9%.

Полуавтомат ПДГ-305 состоит из сварочной горелки, механизма подачи электродной проволоки, переносного пульта управления полуавтомата, газового редуктора с расходомером и подогревателем газа, соединительных шлангов и проводов.

В полуавтомате автоматизирован процесс подачи электродной проволоки и защитного газа в зону сварки. Электродная проволока с помощью электродвигательного привода механизма подачи поступает из кассеты по гибкому направляющему каналу в зону сварки. Одновременно по шлангу газотокоподвода в зону сварки подводится из баллона газ для защиты металла шва и сварочный ток от источника питания дуги.

Перемещение сварочной горелки вдоль шва производится сварщиком вручную.

Питание полуавтомата производится от трехфазной сети переменного тока.

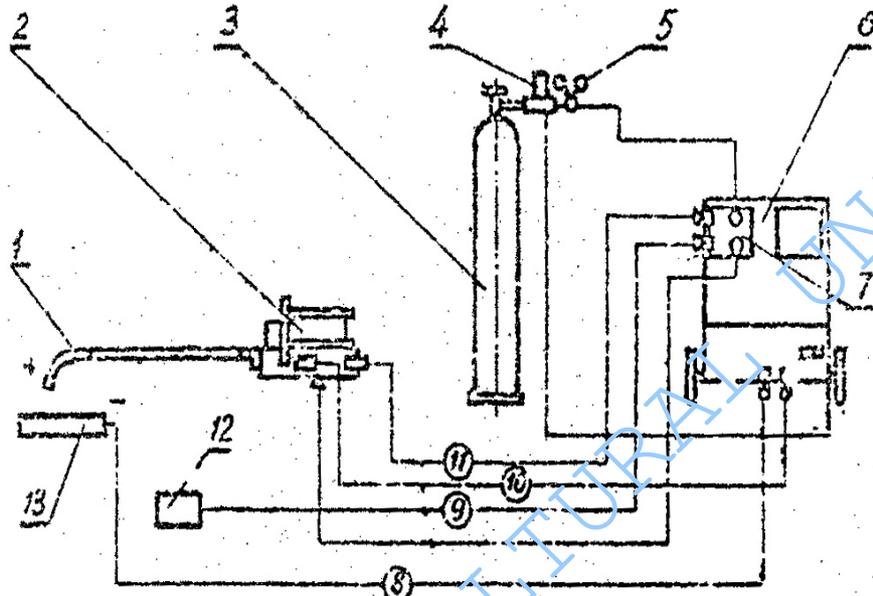
Схема управления выполнена на полупроводниковых дискретных и контактных элементах и обеспечивает необходимый цикл работы полуавтоматов в режиме сварки и наплавки.

На рисунке 1 приведена схема установки для полуавтоматической сварки и наплавки в защитной среде углекислого газа. Основной составной частью установки является сварочный выпрямитель 7. Выпрямитель сварочный типа ВДГ-302УЗ предназначен для питания электрической сварочной дуги постоянном током, при механизированной сварке плавящимся электродом в среде углекислого газа. Выпрямитель представляет собой установку, которая обеспечивает преобразование энергии трехфазной сети переменного тока в энергию постоянного тока с созданием полого падающей внешней характеристики и обеспечиванием регулированием необходимого рабочего напряжения в требуемых пределах. Выпрямитель обеспечивает плавноступенчатое регулирование рабочего напряжения, которое осуществляется переключателем. Плавное регулирование напряжения производится потенциометром в цепи обмотки управления дросселя насыщения. При этом необходимо помнить о том, что плавное регулирование напряжения осуществляется только под нагрузкой.

Сварочная горелка 1 (рисунок 1) служит для направления в зону сварки электродной проволоки, защитного газа и для подвода к электродной проволоке сварочного тока.

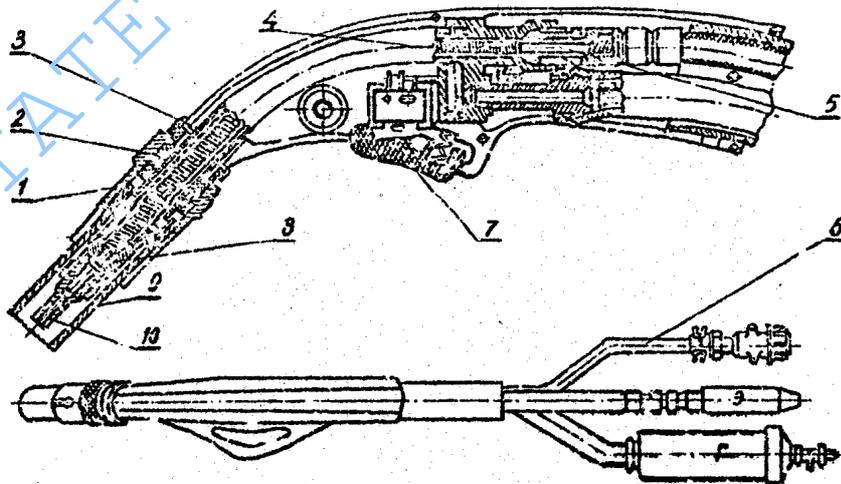
Горелка типа ГДПГ-301-8 (рисунок 2) с направляющим каналом,

имеющим проходной диаметр 2,5 мм, предназначена для сварки электродной проволокой диаметром 1,2 и 1,4 мм током до 315 А. Сварочная горелка состоит из корпуса 2 с изогнутой направляющей трубкой, спирали 3, держателя 8, наконечника 10, сопла 9, направляющего поток защитного газа, пружинного кольца 1, удерживающего сменное сопло, направляющего канала 5 для электродной проволоки, токогазопровода 4, выключателя 7, проводов управления 6.



1-горелка сварочная; 2-механизм подачи электродной проволоки; 3-баллон с газом; 4-подогреватель; 5-сварочный выпрямитель; 7-блок управления; 8,9,10,11-электрогазопроводы; 12-пульт управления дистанционный; 13-изделие.

Рисунок 1 – Схема установки для полуавтоматической сварки и наплавки в среде углекислого газа



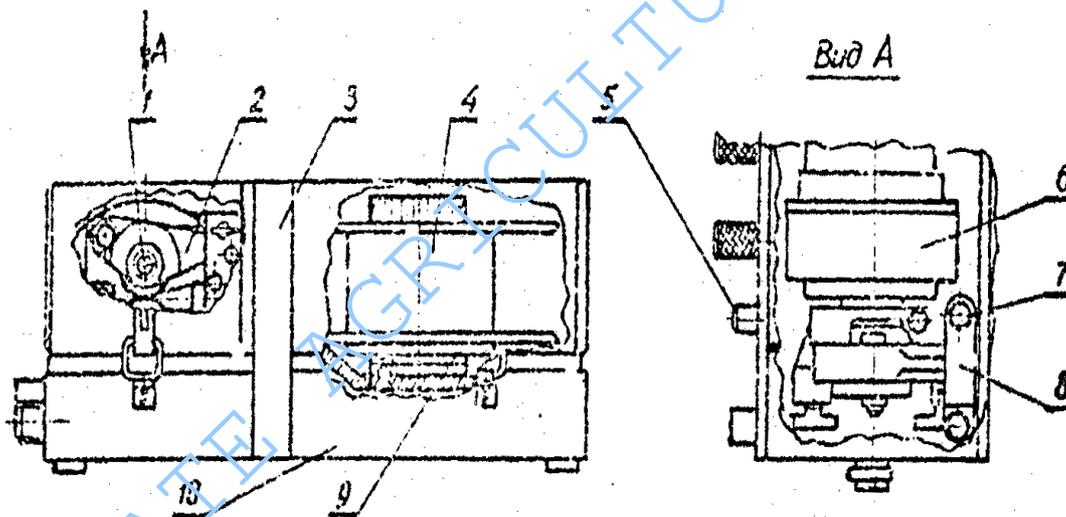
1-кольцо пружинное; 2-корпус; 3-спираль; 4-токогазопровод; 5-канал направляющий для электродной проволоки; 6-провод управления; 7-выключатель; 8-держатель; 9-сопло; 10-наконечник.

Рисунок 2 – Сварочная горелка ГДПГ-301-8

Сварочная горелка комплектуется сменными наконечниками для электродной проволоки соответствующих диаметров. Наконечники устанавливаются в держателе на резьбе и могут легко заменяться при снятом сопле.

Механизм подачи 2 (рисунок 1) предназначен для непрерывного перемещения в зону сварки электродной проволоки по мере ее плавления с помощью электродвигательного привода, а также для размещения кассеты с электродной проволокой и съемного пульта управления. На механизм подачи установлен блок разъемов, служащий для подключения соединительных проводов и шлангов. Электродвигательный привод состоит из цилиндрического редуктора и двигателя постоянного тока.

На выходном валу редуктора укреплен шестерня с ведущим роликом. Вторая шестерня с прижимным роликом находится на рычаге прижимного устройства и при повороте рычага может быть отведена для заправки электродной проволоки. Благодаря наличию зубчатого зацепления оба ролика являются ведущими. Усилие прижатия прижимного ролика (рисунок 3) регулируется винтом, воздействующим на рычаг через плоскую пружину.



- 1-прижимное устройство; 2-рычаг; 3- ручка переносная; 4-кассете; 5-блок разъема;
6-привод электродвигательный; 7-винт; 8-пружина плоская;
9-устройство тормозное; 10-основание.

Рисунок 3 – Механизм подачи проволоки

Кассета с электродной проволокой устанавливается на тормозном устройстве, которое не допускает самораскручивания проволоки при работе.

В нишу выпрямителя 6 выстраивается блок управления полуавтоматом 7 (рисунок 1).

На рисунке 4 приведена передняя панель выпрямителя УДГ-302 с указанием органов управления, регулирования и контроля.

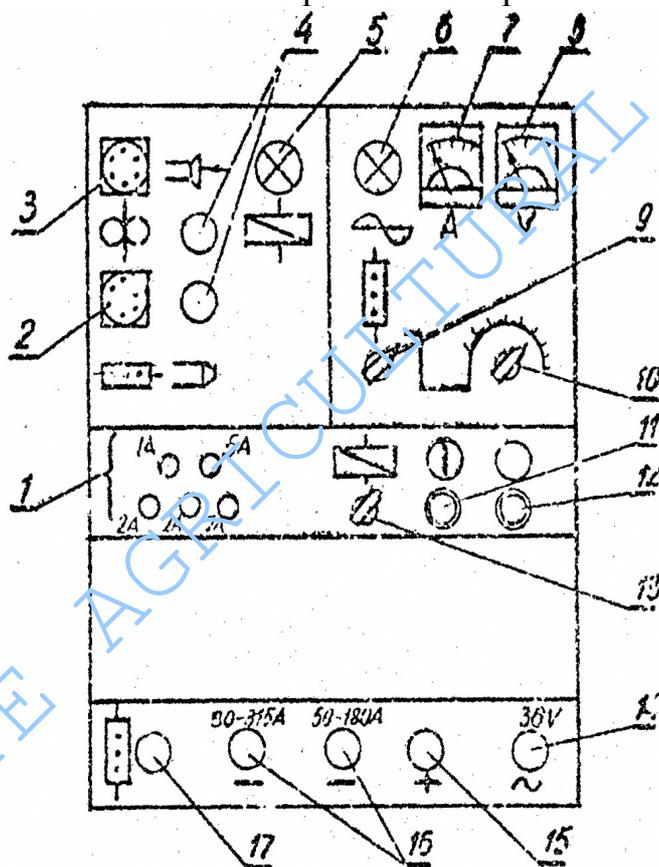
На переносном пульте управления смонтированы тумблер для проверки газа и подачи электродной проволоки, тумблер для реверсирования вращения

двигателя падающего механизма, потенциометр скорости подачи электродной проволоки, потенциометр регулирования напряжения дуги. Органы управления, контроля и др. обозначены символами, расшифровка которых приведена на рисунок 5.

Для снижения давления защитного газа и регулирования его расхода служит редуктор 5 (рисунок 1) с расходомером и подогревателем газа 4, закрепленных на баллоне 3. Подогреватель предназначен для подогрева защитного газа, который поступает в редуктор с целью предупреждения замерзания клапанов редуктора при перепаде давления газа.

Питание подогревателя осуществляется переменным током напряжением 36В от понижающего трансформатора, расположенного в корпусе выпрямителя.

Установка включает в себя контрольно-измерительные приборы.



1-блок предохранительный; 2-блок разъема цепи механизма подачи электродной проволоки; 3-блок разъема цепи пульта дистанционного управления; 4-блоки разъема магистрали входа и выхода газа; 5-сигнальная лампа цепи управления; 6-сигнальная лампа подачи переменного тока; 7-амперметр; 8-вольтметр; 9-переключатель цепи управления; 10-потенциометр; 11-кнопка-«Пуск» цепи блока управления; 12-кнопка-«Стоп» цепи блока управления; 13-выключатель цепи управления; 14-блок разъема цепи подогревательного элемента редуктора; 15-блок разъема положительного полюса тока; 16-блок разъема отрицательного полюса тока; 17-блок разъема цепи дистанционного управления

Рисунок 4 – Передняя панель выпрямителя ВДГ-302

	стоп		вход газа
	пауза		цепь управления
	выключено		пульт дистанционного упр.
	механизм подачи проволоки		сварка, включено
	скорость подачи проволоки		сварочный ток не включён
	ток переменный, сеть		заземление
	газ		положительная полярность, плюс
	выход газа		отрицательная полярность, минус

Рисунок 5 – Расшифровка символов

Контроль величины сварочного тока производится амперметром, установленным, как и вольтметр на передней панели выпрямителя справа. Для оценки давления газа в баллоне и определения расхода газа при сварке на газовом редукторе установлен манометр-расходомер.

Техническая характеристика сварочного выпрямителя ВДП-302УЗ

1. Номинальное напряжение питающей сети, В.....	380
2. Номинальная частота, Гц.....	50
3. Номинальный сварочный ток, А.....	315
4. Пределы регулирования сварочного тока.....	50-315
5. Первичная мощность, кВт.....	21
6. Условное рабочее напряжение на зажимах при номинальном токе, В.....	40
7. Пределы регулирования рабочего напряжения, В.....	16-40
8. Номинальная продолжительность работы ПР, %.....	60
9. Продолжительность цикла сварки, мин.....	5
10. КПД, %.....	76
11. Габариты, мм:	
ширина.....	748
длина.....	1085
высота.....	953
12. Масса, кг.....	275

II. Подготовить деталь к сварке (по заданию преподавателя)

Поверхность деталей перед сваркой и наплавкой очистить от грязи,

ржавчины и масла. Несоблюдение этого требования может вызвать в шве поры. Свариваемые поверхности кабин, облицовки, оперения автомобилей, тракторов и др. не требуют специальной очистки перед сваркой. Вполне можно обойтись чистотой, которую имеют объекты ремонта после снятия краски в выварочных ваннах. Но, учитывая возможность значительного времени снятия старой краски до начала сварки, рекомендуется перед работой зачистить поверхность от ржавчины.

При сварке стыковых соединений допускается зазор между свариваемыми деталями до 0,5 мм. При сварке, заварке и наплавке длинных трещин, а также при приварке дополнительных деталей производится их прихватка. Шаг прихватки составляет примерно 60...70 мм.

III. Подготовить рабочий пост к работе и произвести сварку

Проверить полярность подсоединения детали-изделия и электродной проволоки. Сварка полуавтоматом производится на постоянном токе обратной полярности ("плюс" на горелке, "минус" на изделии).

Обосновать ориентировочно основные параметры сварки в среде углекислого газа. В зависимости от диаметра электродной проволоки рассчитать силу свариваемого тока и напряжения.

Силу сварочного тока $J_{св}$ определить по эмпирической формуле:

$$J_{св} = (100 \dots 140)d. \quad (1)$$

Напряжение сварочного тока найти по формуле:

$$U_{ов} = 2(9 + d^2). \quad (2)$$

Увеличение напряжения дуги ведет к повышенному разбрызгиванию жидкого металла и образованию пор. Устойчивость горения дуги улучшается с уменьшением диаметра электродной проволоки, с увеличением содержания в ней кремния и марганца.

Скорость подачи электродной проволоки v_3 рассчитывается в зависимости от диаметра D детали:

$$v_3 = 70 + 0,5D. \quad (3)$$

при следующих значениях диаметра наплавляемой детали:

$$30 \leq D \leq 100 \text{ мм}$$

Вылет электродной проволоки принимается равным 6...20 мм. При большом вылете из-за удаления сопла от наплавляемой детали защита расплавленного металла ухудшается, что может быть причиной возникновения пор в покрытии. Далее, при значительном вылете электрода происходит перегрев проволоки и ее перегорание. Малый вылет проволоки ведет к закупориванию сопла брызгами металла и ее обгоранию.

Скорость наплавки принимается равной 60...80 м/ч.

Шаг наплавки принимается равным 2/3 ширины наплавляемого шва.

Смещение электродной проволоки от зенита в зависимости от диаметра наплавляемой детали составляет примерно 3...8 мм против направления движения.

Детали, поверхность которых по длине имеет цилиндрическую поверхность,

наплавляются автоматическим способом, т.е. тогда, когда вращение детали и подача горелки вдоль детали вместе с проволокой механизированы.

Повышение напряжения дуги, силы сварочного тока, вылета электрода требуют соответствующего увеличения расхода углекислого газа CO_2 - для обеспечения защиты зоны горения дуги от воздействия атмосферы расход углекислого газа должен оставлять 6... 10 л/мин при давлении 6 МПа (1,2... 1,5 кгс/см²).

Ориентировочные параметры сварки конструкций из малоуглеродистой стали полуавтоматом ПДГ-305 приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Параметры для полуавтоматической сварки в среде CO_2

Положение шва в пространстве	Диаметр электродной проволоки, мм			
	1,2		1,4	
	сварочный ток, А	напряжение дуги, В	сварочный ток, А	напряжение дуги, В
Нижнее	110...220	19...25	100...300	24...30
Горизонтальное	110...200	19...22	160...260	24...28
Вертикальное	110...190	19...23	-	-
Потолочное	110...180	19...21	-	-

Подготовить полуавтомат к работе:

-заполнить снятую с механизма подачи кассету электродной проволокой, очищенной от грязи, масла, ржавчины. Резкие перегибы проволоки недопустимы;

-закруглить напильником конец электродной проволоки;

-установить кассету в механизм подачи; отвести в сторону пластинчатую пружину; приподнять рычаг прижимного ролика; заправить проволоку в шланг горелки; опустить прижимной ролик, поджать его пластинчатой пружинкой; включить электрическую схему полуавтомата (зажигается лампа на блоке управления); пропустить электродную проволоку через шланг горелки, нажав тумблер, расположенный на переносном пульте управления; открыть вентиль на баллоне с защитным газом; установить требуемый расход защитного газа по расходомеру с помощью газового редуктора при нажатой кнопке подачи газа; установить предварительную скорость подачи электродной проволоки поворотом рукоятки потенциометра на переносном пульте управления при нажатом тумблере опускания электрода; установить предварительную величину напряжения сварочной дуги.

При сварке расстояние от сопла горелки до свариваемой детали необходимо выдерживать в пределах 8...25 мм, угол наклона горелки и характер ее перемещения относительно свариваемой детали выбирать в зависимости от способа наложения шва в пространстве.

При пуске полуавтомата убедиться в том, что полуавтомат включен (по

светящейся сигнальной лампе на блоке управления источника питания), поднести горелку к детали так, чтобы шланги ее не имели перегибов, нажать на выключатель сварки, расположенный на корпусе сварочной горелки. После зажигания дуги равномерно переместить горелку в нужном направлении.

В процессе сварки следить за устойчивостью горения дуги, за стабильностью подачи и плавления электродной проволоки, за подачей защитного газа.

Регулировку сварочного тока во время сварки осуществлять изменением скорости подачи электродной проволоки рукояткой потенциометра, расположенного на переносном пульте управления. Увеличение скорости подачи проволоки ведет к росту сварочного тока.

Регулировку напряжения дуги производить потенциометром, расположенным на источнике питания или на переносном пульте управления.

Регулировку расхода защитного газа производить вращением регулировочного винта газового редуктора.

Для прекращения сварки отпустить выключатель горелки. После выдержки времени подачи газа, отвести горелку от свариваемой детали.

В случае прекращения сварки на длительный период необходимо полуавтомат отключить от сети, для чего выключить пакетный переключатель блока управления на выпрямителе (гаснет сигнальная лампа); закрыть вентиль на баллоне с защитным газом; отключить источник питания от сети.

Каждый сварной шов должен быть тщательно проверен внешним осмотром и при необходимости промерен. Перед осмотром шва и прилегающих к нему поверхностей деталей на ширину не менее 20 мм по обе стороны должны быть очищены от всех загрязнителей, затрудняющих контроль.

Не допускаются подрезы, пористости, наплывы, не заваренные кратеры, трещины. Особенно это относится к деталям, подвергающиеся значительным динамическим нагрузкам (рамы машин, балки осей, и т.п.). Для них усилие не должно возвышаться над поверхностью основного металла более чем на 2мм, а несовпадение плоскостей сваренных конструктивных элементов не должно превышать 0,5 мм. Валик шва должен иметь ровную чешуйчатую поверхность.

IV. Отчет о выполненной лабораторной работе

1. Название темы.
2. Цель и задачи.
3. Литература.
4. Оборудование.
5. Физическая сущность техпроцесса.
6. Выполнение работы.
7. Схемы.
8. Расчет параметров процесса.
9. Техническая характеристика оборудования.

10.Преимущества и недостатки технологии наплавки.

11.Область применения (для каких деталей).

Вопросы для самоподготовки:

1. Преимущества и недостатки способа сварки и наплавки деталей в среде углекислого газа.
2. Возможные причины порообразования.
3. Причины трещинообразования.
4. Способы удаления окисной пленки.
5. Опишите порядок подготовки детали к сварке
6. Опишите порядок подготовки полуавтомата к сварке.
7. Почему сварка ведется на токе обратной полярности?

ЛИТЕРАТУРА

1. Выпрямитель сварочный типа ВДГ-302УЗ. Паспорт.
2. Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: Учебник. - 7-е издание, стереотипное. -М: Изд-во Академия, 2014.- 320с.
3. Ли Р.И. Технологии восстановления и упрочнения деталей автотракторной техники : учеб. пособие / Р.И. Ли .— Липецк : ЛГТУ, 2014 .— 379 с. : ил.
4. Овчинников В.В. Оборудование техника и технология сварки и резки металлов. -М.: Изд-во КноРус, 2010. -304с.
5. Овчинников В.В. Сварка и резка деталей из различных сталей, цветных металлов и их сплавов, чугунов во всех пространственных положениях: Практикум. Учебное пособие.-М.: Изд-во Академия, 2014.- 160с.
6. Овчинников В.В. Современные виды сварки: Учебное пособие. - 4-е издание, стереотипное.- М: Изд-во Академия, 2014.- 208 с.
7. Техническое описание инструкции по эксплуатации полуавтоматов ПДГ-305, ПДГ-502.
8. Чернышов Г.Г. Основы теории сварки и термической резки металлов: Учебник.- 2-е издание, переработанное.-М.: Изд-во Академия, 2012.- 208с.
9. Щекин В.А.Технологические основы сварки плавлением.- М: Изд-во Феникс, 2009.- 345 с.

KAZAN STATE AGRICULTURAL UNIVERSITY