

Памятка

Уважаемые студенты, вам необходимо прочитать данную практическую выполнить все задания и ответить на контрольные вопросы после практической письменно в рабочей тетради. Выполненную работу - прислать фото отчет на электронную почту преподавателя, (с 03.03.2023 по 06.03.2023). В дальнейшем по окончанию семестра принести для проверки.

С уважением **Андрощук Ольга Владимировна**, если какие вопросы по заданию, обращаться по номеру тел. +380721273299 или по электронной почте e-mail: Olga8122@yandex.ru

Практическая работа

Тема: Изучение технического паспорта самоходного автомата

Цель работы: изучить устройство и принцип работы самоходного автомата А-1416.

Общие сведения

Автоматы для дуговой сварки обеспечивают выполнение механизмами следующих **операций**: возбуждение дуги в начале сварки; поддержание дугового процесса; подачу сварочных материалов (электрода и присадочного материала) в зону дуги по мере их оплавления; относительное перемещение дуги вдоль линии сварного соединения путем перемещения сварочного автомата или изделия; прекращение процесса сварки. Сварочные автоматы общего назначения (универсальные) и специализированные **классифицируют** по следующим признакам:

- по способу перемещения вдоль линии сварного соединения – *самоходные* и *несамоходные* (подвесные). В состав самоходных автоматов входят технические средства осуществления сварочного движения. При применении несамоходного сварочного автомата сварочный станок или установка должны иметь механизмы для осуществления сварочного движения с помощью несамоходного (подвесного) сварочного автомата или изделия;

- по виду плавящегося электрода – *проволочного* (сплошного сечения или порошковые), *ленточного* (сплошного сечения или порошковые), *штучного* (стержня или пластины);

- по способу защиты зоны дуги (Ф – для сварки под флюсом; Г – для сварки в защитных газах; О – без внешней защиты; ФГ – для сварки как в защитных газах, так и под флюсом – комбинированные);

- по технологическому назначению – для *сварки* или *наплавки*;

- по роду применяемого сварочного тока – *постоянного*, *переменного*, а также *постоянного и переменного тока*;

- по способу охлаждения сварочного инструмента – *естественному, принудительному* водяному или газовому;
- по способу регулирования скорости сварки и подачи электродной проволоки – *плавному, плавно-ступенчатому, ступенчатому*;
- по способу подачи электродной проволоки – *независимому от напряжения на дуге (АРДС), зависимому от напряжения на дуге (АРНД)*;
- по числу дуг с раздельным питанием током – *одно дуговые, двухдуговые, многодуговые*;
- по числу электродов с общим подводом сварочного тока: *одноэлектродные, двухэлектродные, многоэлектродные*.

С учетом экономических и технических аспектов автоматы для сварки разделены на следующие три класса:

- 1) с программным микропроцессорным управлением;
- 2) с плавным или плавно-ступенчатым регулированием скоростей подачи и сварки, ручным управлением по цикловой программе;
- 3) со ступенчатым регулированием скоростей подачи, ручным управлением циклом работы; допускается ручная уборка флюса.

Главное **достоинство** автоматической сварки – *высокая производительность*. При сварке под флюсом производительность процесса по основ- ному времени выше в 6–12 раз в сравнении с ручной сваркой.

Другое достоинство – *высокое качество сварки*. В отличие от ручного процесса, легко обеспечиваются надежная защита сварочной ванны, равномерное плавление электродного и основного металла и благоприятные условия формирования шва.

При автоматической сварке *улучшаются условия работы оператора*.

В **состав** сварочных автоматов входят: сварочный инструмент (мундштуки или горелки); механизмы подачи электродного или присадочного материала, перемещения вдоль линии соединения, настроечных, вспомогательных и корректировочных перемещений; устройства для размещения электродного или присадочного материала; флюсовая и газовая аппаратура; системы управления; источники сварочного тока; средства техники безопасности.

Самоходный автомат марки А-1416 (ОАО КЗЭСО, Украина) предназначен для сварки под флюсом проволокой диаметром 2–5 мм при токе до 1000 А. В **состав автомата** (рисунок 1.) входят: сопло 1 для сбора флюса, механизм 2 подачи проволоки с кронштейном 3, суппорт 4, панель управления 5, кассета 6 с тормозным устройством 7 флюсоаппарат 8 с флюсобункером 9, правильное устройство 10, прижимное устройство 11, светуказатель 12, токоподводящий мундштук 13, шланг 14 с

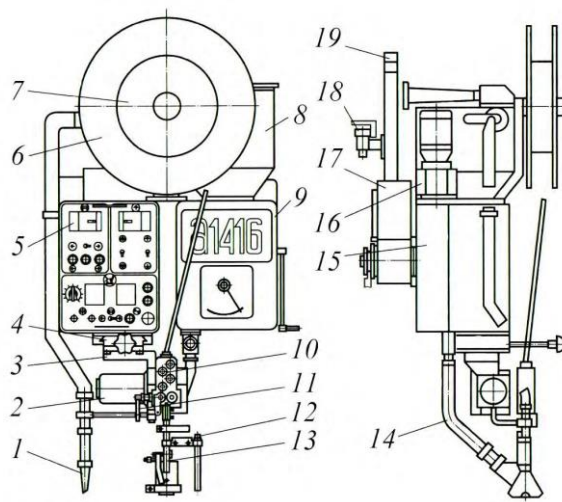


Рисунок 1 – Самоходный автомат марки А-1416

флюсовой воронкой, штанга 15 с механизмом 16 подъема и тележка 17 с упорным роликом 18 и стойкой 19. Автомат также комплектуется источником питания – тиристорным выпрямителем марки КИУ-1201 и шкафом управления (не показан на рисунке).

Тележка 17 велосипедного типа имеет два колеса, одно из которых приводное, а другое холостое. От опрокидывания автомат удерживает ролик 18, установленный на стойке 19. Стойка используется для подвешивания сварочного провода и кабелей управления. Перемещение автомата обеспечивается тележкой с маршевой скоростью 950 м/ч или скоростью сварки 12–120 м/ч. Скорость сварки настраивается с помощью набора сменных шестерен и имеет 19 ступеней.

Механизм подъема 16 с трехфазным асинхронным двигателем и винтовой передачей используется для настроечного вертикального перемещения штанги 15 с закрепленными на ней узлами автомата. На штанге размещен суппорт 4 поперечного перемещения с ручным винтовым приводом, предназначенный для установки электрода на стык свариваемых деталей.

Кассета 6 используется для размещения бухты электродной проволоки массой до 80 кг, имеет диск, снимаемый при заправке проволоки. Кассета крепится на автомате при помощи тормозного устройства 7, предотвращающего её самопроизвольное раскручивание, а также разматывание проволоки. Проволока из кассеты проходит через четырехроликовое правильное устройство 10, где благодаря многократному пластическому деформированию выпрямляется.

Механизм 2 подачи сварочной проволоки закреплен на суппорте с помощью кронштейна 3, имеет трехфазный асинхронный двигатель и редуктор с набором из 12 пар сменных шестерен. Обеспечиваются 24 ступени регулирования скорости подачи проволоки в интервале 50–510 м/ч. Проволока прижимается к подающему ролику с помощью пружинного прижимного устройства 11, а далее следует в токоподводящий мундштук 13.

Механизм подачи вместе с установленными на нем деталями может быть наклонен до 25°, что облегчает выполнение угловых швов. Контроль за

движением автомата по стыку свариваемых деталей производится с помощью светоуказателя 12, закрепленного на мундштуке.

Флюсоаппарат 8 всасывающего типа подключается к сети сжатого воздуха и служит для сбора неиспользованной части флюса соплом 1. Пересыпание флюса в бункер 9 выполняется при отпирании затвора с помощью

рукоятки. Подача флюса к месту сварки при открытой заслонке производится из бункера самотеком по шлангу 14 в воронку, закрепленную на мундштуке.

Технические характеристики сварочного автомата представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Технические характеристики сварочного автомата А-1416

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение сети, В	380
Частота тока питающей сети, Гц	50
Номинальный сварочный ток, А	1000 при ПВ = 100 %
Диапазон регулирования сварочного тока, А	250–1250
Количество электродов, шт.	1
Диаметр сплошной электродной проволоки, мм	3–5
Диапазон плавного регулирования скорости подачи электродной проволоки, м/ч	5–150
Диапазон плавного регулирования скорости сварки, м/ч	12–60
Вертикальное перемещение сварочной головки: привод ход, мм скорость, м/ч	Пневмат-ий 150 7,2–28
Регулировка угла наклона электрода (мундштука) к вертикали, град	25
Способ слежения за стыком	Лазерный
Точность слежения: по высоте, мм в поперечном направлении, мм	2 1,5
Маршевая скорость перемещения сварочной головки, м/ч	950
Флюсоаппаратура: объем, дм ³ расход воздуха, м ³ /ч высота всасывания флюса, м	25 30 2
Источник питания	КИУ1201
Масса, кг сварочной головки источника питания	400 550
Габаритные размеры, мм сварочной головки источника питания	1640x1000x1200 960x680x890

Панель управления 5 (рисунок 2) используется для настройки параметров режима сварки и наблюдения за током и напряжением. На ней можно выделить три блока: управления тележкой 8, управления подачей проволоки и штангой 9 и управления сваркой 13. Перечислим все элементы панели с указанием в скобках их обозначения на принципиальной схеме (рисунок 1.3): 1 – регулятор сварочного напряжения ($R1$); 2 – вольтметр (PV);

3 – кнопка «Влево» ($SB6$); 4 – кнопка «Стоп» ($SB5$); 5 – кнопка «Вправо» ($SB4$); 6 – тумблер переключения перемещения «Маршевое – рабочее» ($SA1$); 7 – автоматический выключатель управления тележкой ($SF2$); 8 – блок управления настроенным перемещением тележки; 9 – блок управления подачей проволоки и перемещением штанги; 10 – автоматический выключатель управления подачей и штангой ($SF3$); 11 – тумблер «Проволока вверх– вниз» ($SA4$); 12 – тумблер «Штанга вверх – вниз» ($SA3$); 13 – блок управления процессом сварки; 14 – амперметр (PA); 15 – кнопка «Запуск сварки» ($SB2$); 16 – кнопка «Стоп сварки» ($SB3$); 17 – кнопка «Аварийный стоп» ($SB1$); 18 – сигнальная лампа «Сеть» ($HL2$); 19 – тумблер направления сварки «Влево – стоп – вправо» ($SA2$); 20 – плавкие предохранители ($FU1, FU2$).

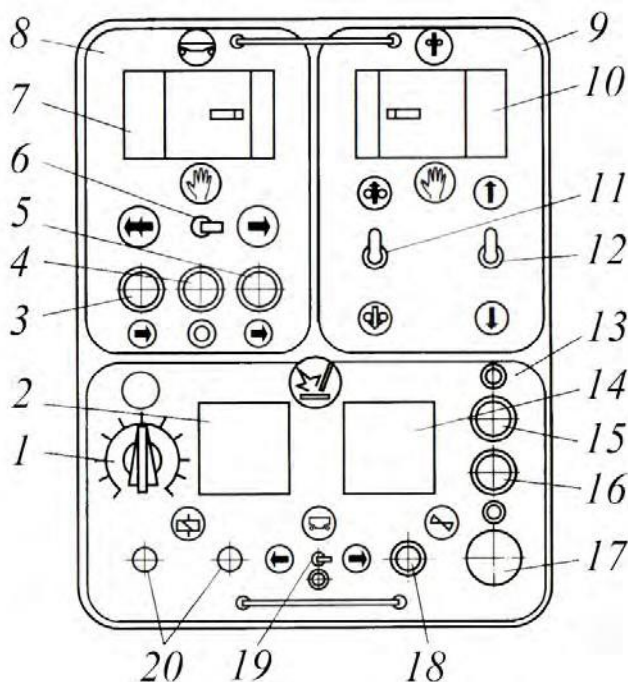
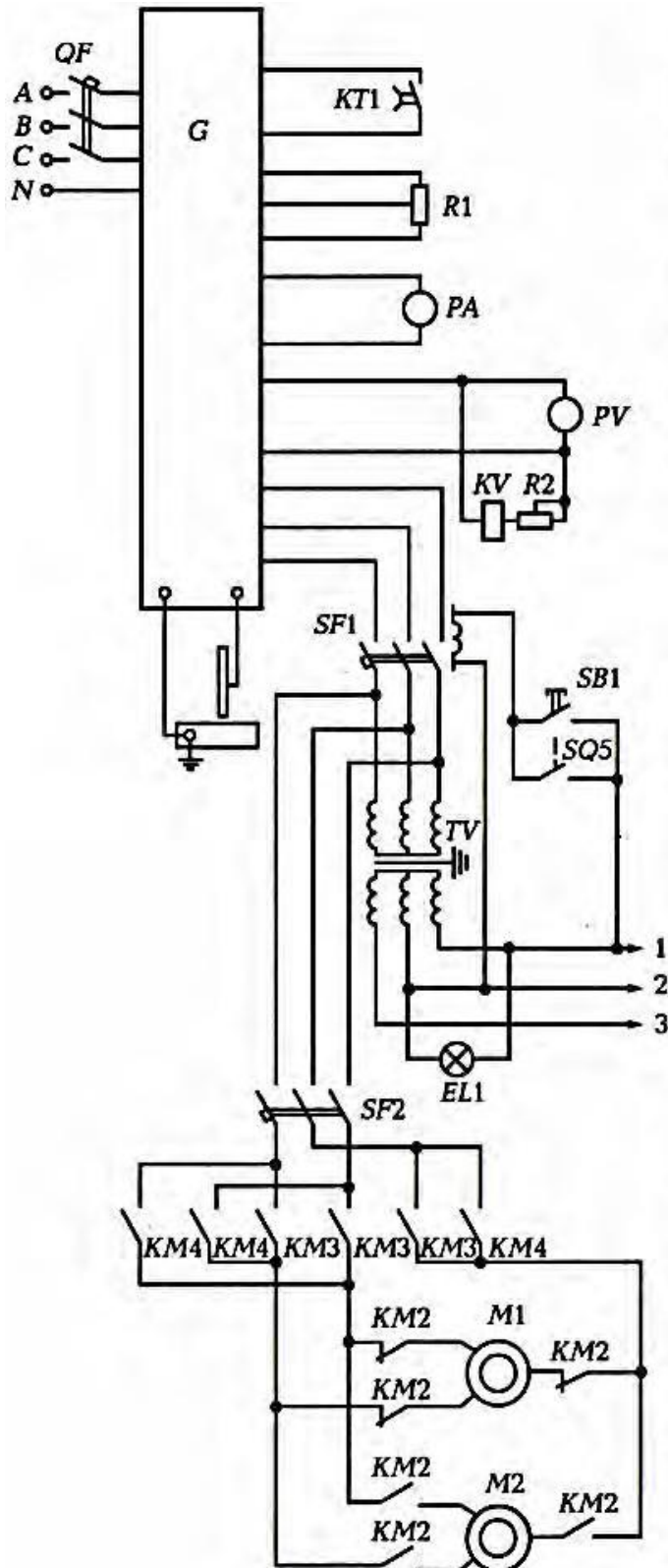


Рисунок 1.2 – Панель управления сварочного автомата А-1416

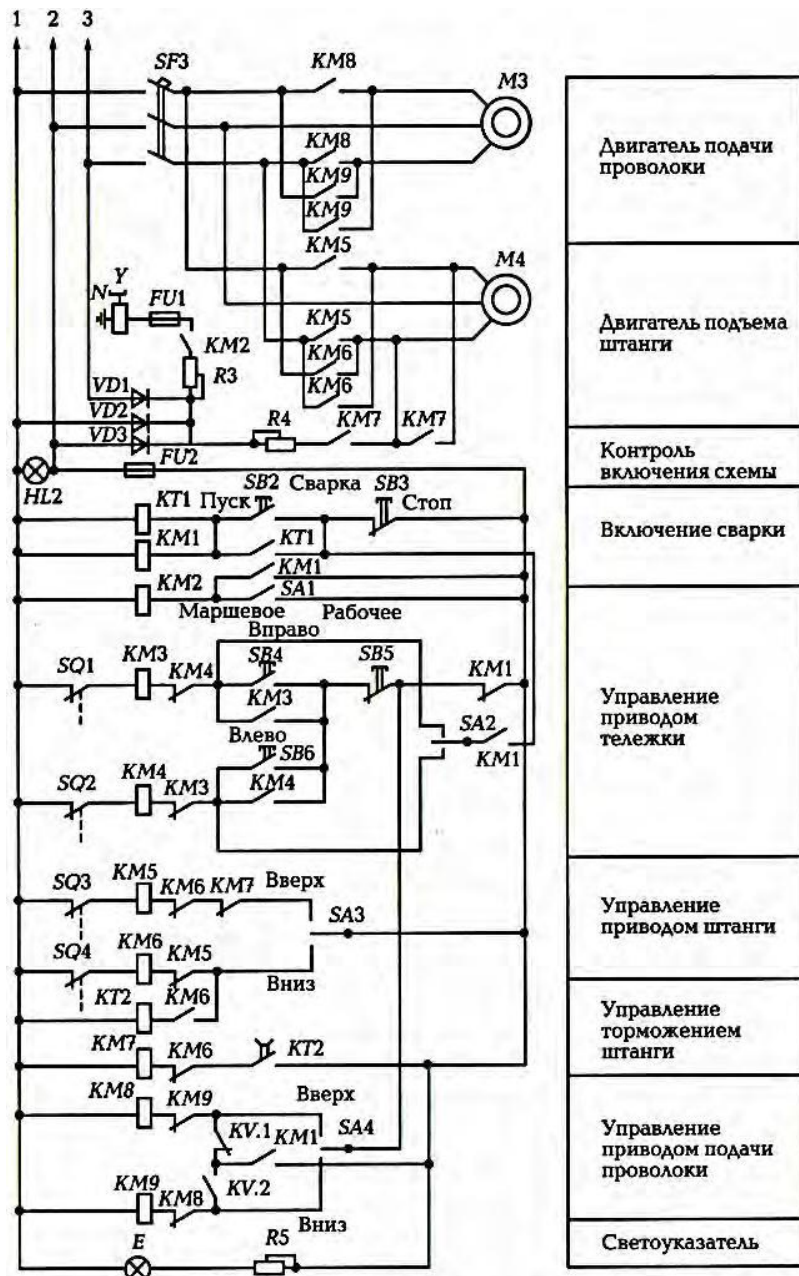
Работу автомата в настроенном и автоматическом режимах рассмотрим с помощью **схемы электрической принципиальной** (рисунок 1.3). На ней показаны следующие исполнительные устройства: сварочный выпрямитель G , трехфазные асинхронные двигатели маршевого $M1$ и рабочего $M2$ перемещений автомата, а также двигатели $M3$ подачи проволоки и $M4$ перемещения штанги.

Подготовка к работе начинается с подключения выпрямителя *G* к сети с помощью автоматического выключателя *QF*. Работают вентилятор и система управления выпрямителя, но на нагрузке напряжения пока нет. Настройка сварочного напряжения может быть выполнена дистанционно с панели автомата с помощью потенциометра *R1*. Питание на систему управления автомата подается автоматическим выключателем *SF1*, при этом начинает работать понижающий трансформатор *TV* с безопасным напряжением 36 В, о чем сигнализируют лампы *HL1* и *HL2*. Этим напряжением питается и лампа *E* световозвещателя через потенциометр *R5*. Защита цепей управления выполняется плавким предохранителем *FU2*. Аварийное выключение системы управления возможно при нажатии кнопки *SB1*, которая подаст питание на обмотку расцепителя и таким образом отключит выключатель *SF1*.

Рисунок 1.3 – Электрическая принципиальная схема сварочного автомата А-1416



Дистанционное включение дуги
Регулирование сварочного напряжения
Индикатор сварочного тока
Индикатор сварочного напряжения
Реле зажигания дуги
Включение схемы управления
Аварийное выключение
Трансформатор понижающий
Контроль выключения схемы
Защита от перегрузок двигателей
Двигатель маршевой скорости
Двигатель рабочей скорости



Окончание рисунка 1.3

Система управления будет обесточена и при открывании панели управления, поскольку при этом сработает концевой выключатель $SQ5$. После включения $SF1$ можно подключить к сети 380 В цепи питания двигателей $M1$ и $M2$ с помощью автоматического выключателя $SF2$, а также к сети пониженного напряжения 36 В цепи питания двигателей $M3$ и $M4$ с помощью автоматического выключателя $SF3$.

В процессе настройки маршевое перемещение автомата выполняется двигателем $M1$. При нажатии на кнопку $SB4$ срабатывает магнитный пускатель $KM3$, который подает питание на двигатель $M1$, обеспечивая быстрое перемещение автомата вправо. Для прекращения перемещения следует нажать кнопку $SB5$. Остановка двигателя может произойти и при наезде тележки автомата на концевой выключатель $SQ1$. Если нажать на

кнопку *SB6*, то сработает пускатель *KM4*, что приведет к реверсированию двигателя *M1* и движению влево. Двигатель останавливается при нажатии кнопки *SB5* или срабатывании концевого выключателя *SQ2*. Точная установка автомата может быть выполнена при его медленном перемещении двигателем *M2*. Настраиваемая установка мундштука по высоте выполняется двигателем *M4*. При включении тумблера *SA3* в положение «Вверх» сработает пускатель *KM5*, который включает двигатель *M4* на подъем штанги, а вместе с ней и мундштука. Подъем прекращается при отпускании тумблера или наезде на концевой выключатель *SQ3*. Подобным образом при включении *SA3* в положение «Вниз» сработает пускатель *KM6*, и двигатель *M4* обеспечит опускание мундштука. Быстрая остановка штанги в момент отпускания *SA3* или наезда на концевой выключатель *SQ4* при движении вниз обеспечивается за счет эффекта электродинамического торможения, поскольку при отключении *KM6* кратковременно включится пускатель *KM7*, закорачивающий обмотки двигателя *M4*. Длительность торможения задается с помощью реле времени *KT2*. Настраиваемая подача проволоки выполняется с помощью двигателя *M3*. При включении тумблера *SA4* в положение

«Вверх» сработает пускатель *KM8*, и двигатель *M3* начнет вращаться, обеспечивая перемещение проволоки вверх, а при включении тумблера *SA4* в положение «Вниз» включается пускатель *KM9*, и двигатель реверсируется, подавая проволоку к детали. Непосредственно перед сваркой аппарат устанавливают над местом начала шва, мундштук опускают с настройкой необходимого вылета сварочной проволоки, затем проволоку закорачивают на деталь и открывают флюсовую заслонку. Необходимо также установкой тумблера *SA2* задать направление сварки (вправо или влево).

Сварка начинается нажатием на кнопку *SB2* «Пуск», при этом сработают пускатель *KM1* и реле времени *KT1* (исполнительные и промежуточные устройства, работающие при сварке, выделены). Кнопка *SB2* может быть отпущена, потому что она шунтируется блокировочным контактом *KT1*. Другим контактом *KT1* будет обеспечена подача напряжения выпрямителя *G* на нагрузку, идет режим короткого замыкания. Одновременно контактом *KM1* через замкнутый контакт *KV1* включается пускатель *KM8*, в результате чего двигатель *M3* обеспечивает подъем электродной проволоки, в связи с чем зажигается дуга. По мере увеличения длины дуги возрастает и ее напряжение. При значении напряжения дуги, настроенном потенциометром *R2*, сработает реле напряжения *KV*. При размыкании контакта *KV1* пускатель *KM8* отключится, а при замыкании контакта *KV2* пускатель *KM9* включится. Это приведет к реверсу двигателя *M3* и подаче проволоки вниз. Другим контактом *KM1* включается пускатель *KM2*, его контакты отключают цепи питания двигателя *M1* и готовят к включению двигатель *M2*, а также включают электромагнитную муфту *Y*. Еще одним контактом *KM1* в зависимости от установки переключателя *SA2* включается пускатель *KM3* или *KM4*. При этом двигатель *M2* будет вращаться в ту или другую сторону, обеспечивая перемещение автомата со сварочной скоростью в заданном направлении. В процессе сварки непрерывное горение

дуги обеспечивается за счет саморегулирования. Оператор наблюдает за показаниями амперметра *PA* и вольтметра *PV*.

Для окончания сварки необходимо нажать кнопку *SB3* «Стоп». При этом мгновенно отключится пускатель *KM1*, что приведет к отключению пускателя *KM3* (или *KM4*) и двигателя *M2*, а далее – к остановке автомата. Также мгновенно отключатся пускатель *KM9* и двигатель *M3*, и прекратится подача проволоки. Однако сварочный выпрямитель *G* еще продолжает работать, в результате чего при горении дуги происходит ее растяжка до естественного обрыва. После срабатывания реле времени *KT1* его контакт отключит источник *G* от нагрузки, сварка прекратится и система управления придет в исходное состояние.

Порядок выполнения работы

1 Изучить конструкцию и технические характеристики сварочного автомата А-1416.

2 Изучить схему электрическую принципиальную сварочного автомата и элементы панели управления.

3 Произвести подготовку к работе сварочного автомата и осуществить его настройку согласно описанию выше.

4 Произвести сварку образцов на указанных преподавателем режимах.

5 Произвести запись параметров режима сварки. Оценить качество полученного сварного шва.

6 Сделать выводы о проделанной работе.

Содержание отчёта

Отчёт по работе должен содержать: цель работы; назначение, технические характеристики, конструктивные элементы, схему электрическую принципиальную сварочного автомата А-1416; порядок подготовки к работе, настройки и сварки на сварочном автомате; режимы сварки, оценку качества сварного соединения; выводы по работе.

Контрольные вопросы

1 Объясните преимущества использования сварочных автоматов по сравнению с другим оборудованием для дуговой сварки. Приведите классификацию сварочных автоматов.

2 Опишите основные конструктивные элементы сварочного автомата для электродуговой сварки плавящимся электродом.

3 Приведите основные технические характеристики сварочного автомата А-1416. Опишите назначение элементов панели управления.

4 Опишите порядок подготовки к работе и настройки сварочного автомата.

5 Опишите работу сварочного автомата во время сварки по схеме электрической принципиальной.