

## Памятка

Уважаемые студенты! Вам необходимо:

1. прочитать данную практическую;
2. Выполнить все требования;
3. ответить на контрольные вопросы письменно в рабочей тетради.
4. Выполненную работу - прислать фото отчет на электронную почту преподавателю, (с 02.04.2022 по 04.04.2022).
5. В дальнейшем по окончанию семестра принести для проверки.

С уважением **Андрощук Ольга Владимировна**, по вопросам к заданию, обращаться по номеру тел. +380721273299 или по электронной почте e-mail: [Olga8122@yandex.ru](mailto:Olga8122@yandex.ru)

## Практическая работа

**Тема:** Технические характеристики самоходных автоматов.

**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 отдельным 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 основному 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,

светоуказатель 12, токоподводящий мундштук 13, шланг 14 с

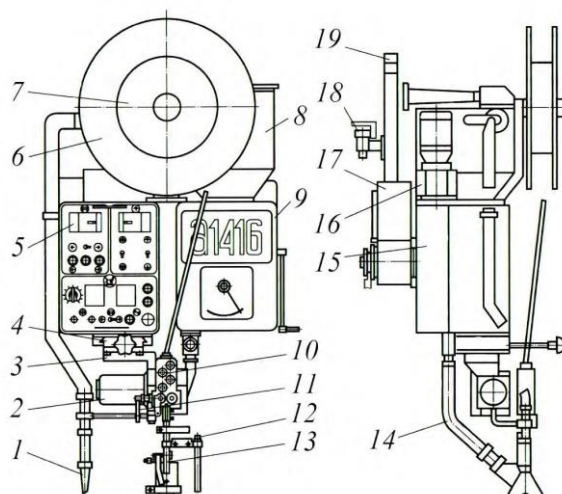


Рисунок 1 – Самоходный автомат марки А-1416

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 светуказателя 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 <sup>3</sup> расход воздуха, м <sup>3</sup> /ч	25 30

высота всасывания флюса, м	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 «Пуск 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 ( $FU1$ ,  $FU2$ ).

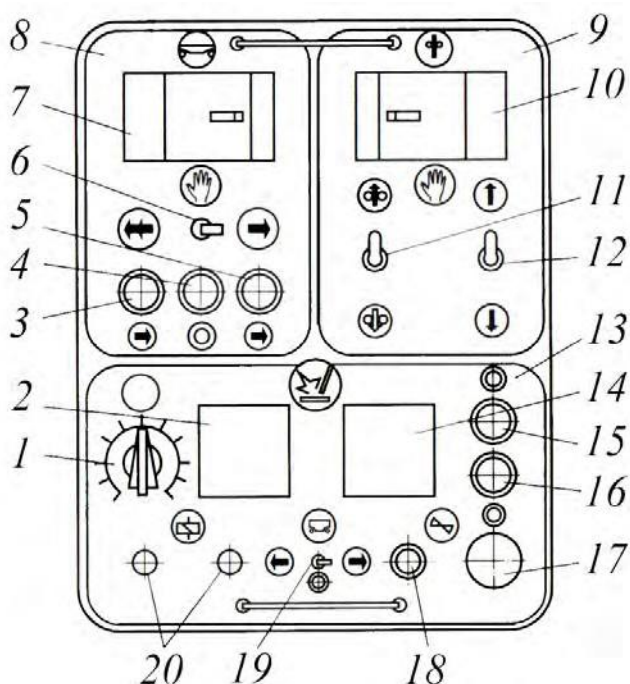


Рисунок 1.2 – Панель управления сварочного автомата А-1416

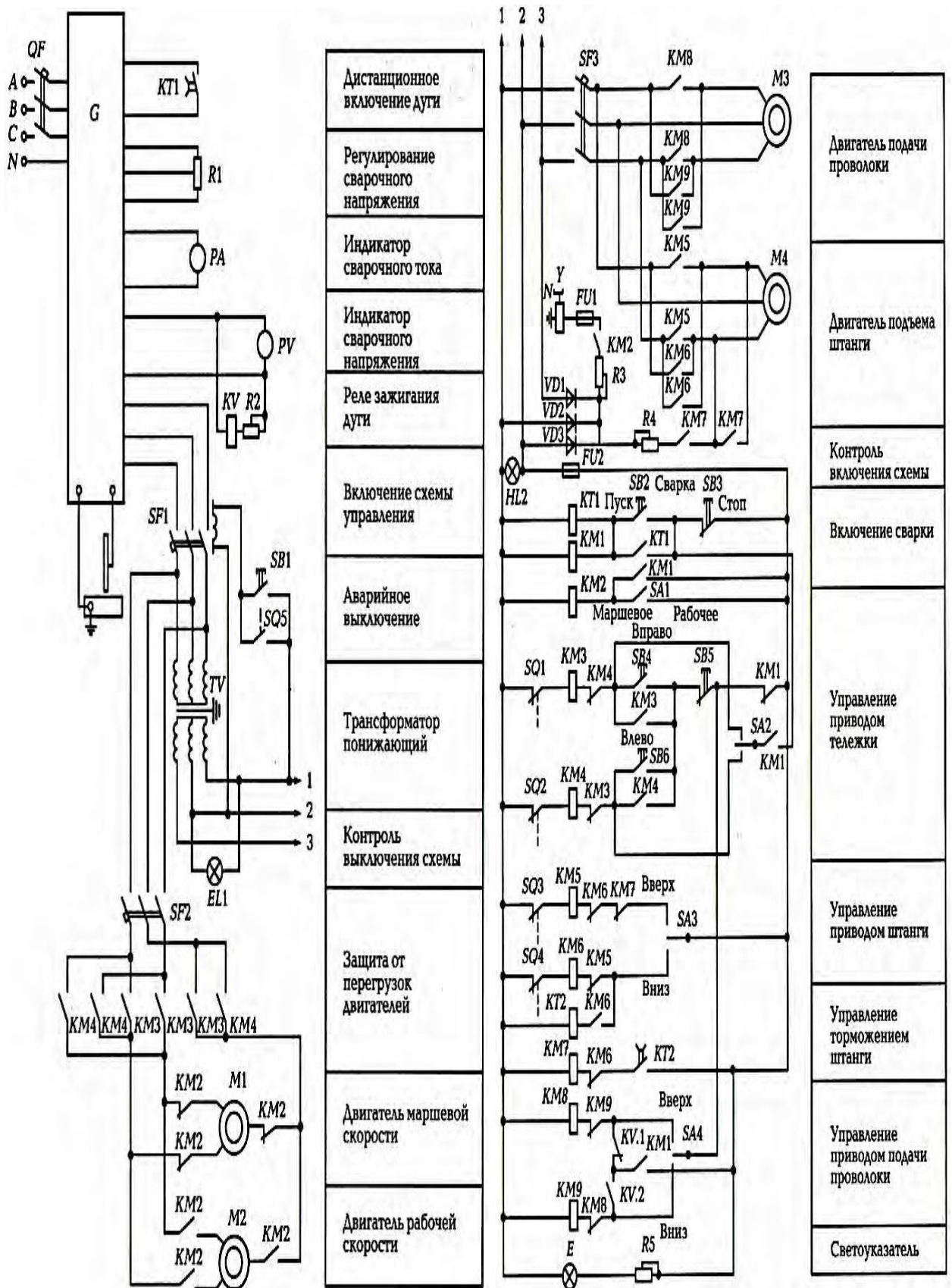
Работу автомата в настроенном и автоматическом режимах рассмотрим с помощью *схемы электрической принципиальной* (рисунок 1.3). На ней

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





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 концевой выключатель *SQ2*. Точная установка автомата может быть выполнена при его медленном перемещении двигателем *M2*. Настроечная 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*. Настроечная 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.