

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЕ
к лабораторным работам по дисциплине:**

СВАРКА ДАВЛЕНИЕМ

**5320300 – Технологические машины и оборудование
(Машиностроение)**

Ташкент-2014

В данной работе приведены методические указания к выполнению лабораторных работ. Они предназначены для подготовки бакалавров по направлению образования 5320300-Технологические машины и оборудование (Машиностроение) / Н.С.Дуняшин, Худоёров С.С. - Ташкент: ТашГТУ, 2014. - 45 с.

Печатается по решению научно-методического совета
Ташкентского государственного технического университета

Рецензенты: ст. преп. Эрматов З.Д. ТашГТУ; директор
Хикматуллаев Ф. УТМ ОАО Ташкентский
механический завод

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «СВАРКА ДАВЛЕНИЕМ»

Каждый студент, выполняющий лабораторные работы по сварке, должен знать соответствующие требования техники безопасности. Приступая к очередной лабораторной работе, преподаватель в вводном инструктаже должен предупредить учащихся о возможных опасностях и ознакомить их с правилами безопасного выполнения работ. Особое внимание при этом следует обратить на электробезопасность.

ЗАЩИТА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Воздействие электрического тока на организм может вызвать серьёзные последствия для здоровья студента и даже привести к мнимой смерти, при которой исчезают видимые признаки жизни.

Это воздействие может проявляться в различных формах (ожоги, удары и т.д.), однако наиболее опасен электрический удар, в результате которого поражаются мозговые центры, управляющие функциями сердца и дыхания. Чем выше напряжение электрического тока и чем меньше сопротивление организма его прохождению, тем больше ток и тем сильнее поражение. Чаще всего поражение электрическим током происходит в результате прикосновения к незаземленным токопроводящим частям электрической цепи, находящейся под напряжением. Для предупреждения поражения электрическим током необходимо соблюдать следующие правила:

1. Корпуса всего источников питания, металлические кожуха рубильников и магнитных пускателей, к которым подведен электрический ток должны быть заземлены. При отсутствии заземления пробой первичной обмотки трансформатора на корпус может привести к серьёзным последствиям.

2. Все электрические провода, идущие от распределительных щитков, к рабочим местам, должны быть надёжно изолированы и защищены от механических повреждений.

3. Переключать ступени мощности трансформатора можно только при выключенном рубильнике.

4. Монтаж, ремонт электрооборудования и наблюдение за ним должны осуществлять квалифицированные электромонтёры. Учащимся категорически запрещается производить какие бы то ни было исправления в силовых электрических цепях.

6. При включении рубильника нельзя прикасаться голыми руками не только к неизолированным металлическим частям электрических цепей, но и к изолированным, так как повреждения изоляции иногда может быть не замечено.

При обнаружении повреждения электрическим током необходимо прекратить работу, выключить рубильник и немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

При поражении электрическим током необходимо освободить пострадавшего от воздействия тока. Нужно выключить рубильник, вывернуть предохранительные пробки, перерубить токоведущие провода.

Если пострадавший не подает признаков жизни, ему делают искусственное дыхание до прихода врача. Состояние пострадавшего может определить только врач.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Причинами пожаров при сварочных работах может явиться воспламенение горючих материалов, находящихся вблизи от рабочих мест, а также неисправное состояние электрических проводов.

Следует помнить, что искры и брызги расплавленного металла, попавшие на горючий материал, могут вызвать его тление, а затем и воспламенение.

Для предупреждения пожаров необходимы следующие мероприятия:

1. Не хранить вблизи от места сварки легко воспламеняющиеся или огнеопасные материалы (паклю, керосин, бензин и др.)

2. Необходимо постоянно следить за наличием и исправным состоянием противопожарных средств (огнетушителей, ящиков с песком и лопатами, бочек с водой и вёдрами, пожарных рукавов.)

3. После окончания сварочных работ необходимо выключить все электрические установки, а также убедиться в отсутствии горячих и тлеющих предметов.

Следует помнить, что при тушении нефти, керосина, бензина, а также горящих электрических проводов нельзя использовать воду и пенные огнетушители. В этих случаях необходимо применять углекислотные или сухие огнетушители.

Все лабораторные работы должны проводиться в присутствии преподавателя или лаборанта.

Лабораторная работа №1

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТОЧЕЧНОЙ МАШИНЫ. ВЫБОР И НАЛАДКА РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА СВАРКИ

Цель работы:

1. Изучить конструкцию и принцип действия точечной машины
2. Научиться работать с описаниями и справочными материалами контактной машины.
3. Выявить влияние подготовки деталей и основных параметров режима точечной сварки на качество сварного соединения.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Машины точечной контактной сварки типов МТ-1610, МТ-1606 и МТ-601 предназначены для точечной сварки деталей из низкоуглеродистой стали, обеспечивают высокую производительность и качество сварки.

Таблица 1.1

Технические данные машин точечной контактной сварки

№	Характеристики	МТ-1610	МТ-1606	МТ-601
1	Номинальное первичное напряжение, В	380	380	380
2	Номинальная мощность, КВА	86	95	14,2
3	Номинальный первичный ток, А	227	250	36,4
4	Номинальный ПВ, %	20	20	20
5	Пределы регулирования вторичного напряжения, В	2,9 – 5,7	2,9 – 5,7	1,25 – 2,5
6	Количество ступеней регулирования вторичного напряжения	8	8	8
7	Диапазон свариваемых толщин из низкоуглеродистой стали, мм: на жестком режиме На мягком режиме	0,8+0,8 до 2,5+2,5 до 6,5+6,5	0,8+0,8 до 2,5+2,5 до 6,5+6,5	0,8+0,8

8	Номинальное усилие на электродах, Н (при давлении сжатого воздуха 0,44 МПа)	6300	6300	1850
9	Расход сжатого воздуха, м ³ /час	5	5	3
10	Расход охлаждающей воды, л/час	700	700	450
11	Производительность машины при сварке деталей из малоуглеродистой стали, толщиной 1+1	200	350	150
12	Номинальный сварочный ток, кА	16	16	6,3

Конструкция машины МТ-1610

В корпус 1 машины (рис. 1.1) встроены: сварочный трансформатор 2, переключатель ступеней 3 и игнитронный контактор 4. Пневматический привод 5, вертикально перемещающий верхний электрододержатель 6, установлен на кронштейне передней рамы корпуса. Электропневматический клапан 7, маслораспылитель 8 и редуктор давления с манометром 9 размещены рядом с приводом давления.

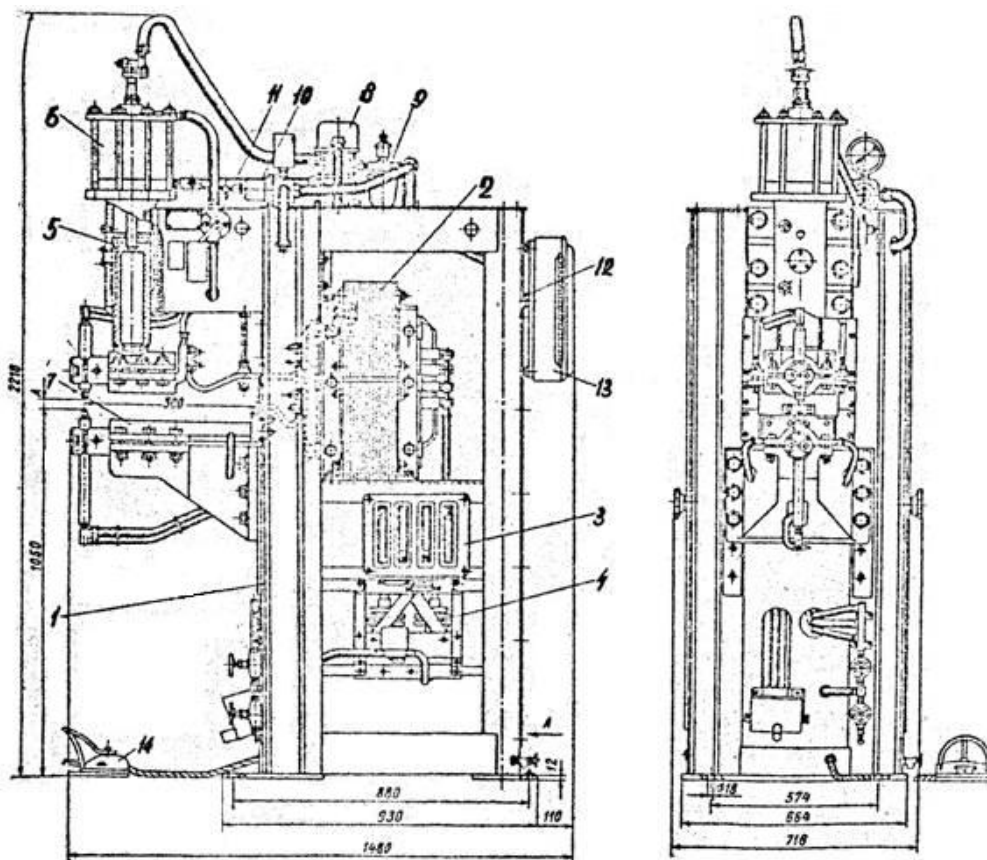


Рис. 1.1. Общий вид машины МТ-1610

На правой боковой стороне кронштейна передней рамы установлен воздушный кран дополнительного хода электрода 10, на стенке задней рамы фильтр 11, регулятор времени 12 и автоматический выключатель 13. Кронштейн 16 закреплен болтами на передней раме корпуса, на ней же установлен водяной распределитель 17 с запорными вентилями.

Для сбора отработанной воды и слива её в канализацию на передней раме прикреплена сливная коробка 18. Включение машины в работу осуществляется пусковой педальной кнопкой 19.

Вторичный контур машины

Шток нижнего поршня в основании имеет площадку для крепления контактной колодки 1 с верхним электрододержателем и электродом. Контактная колодка электрически изолированная от штока, гибкой шиной 2 и контактным угольником 3 соединяется с верхними колодками дисков вторичного витка трансформатора. Нижняя часть токоподвода состоит из кронштейна 4, крышки 5, шины 6, хобота и нижнего электрододержателя с электродом.

Кронштейн устанавливается на передней раме корпуса и закрепляется на ней болтами, причем предусмотрена возможность вручную ступенчато переставлять кронштейн на раме корпуса по высоте на 140 мм через каждые 70 мм. Таким образом, в зависимости от габаритов свариваемой детали, устанавливается наиболее целесообразный раствор, что имеет большое значение с точки зрения экономного использования электрической энергии, так как необоснованное увеличение раствора влечет за собой излишний расход электрической энергии.

Пневматическое устройство

Опускание верхнего электрода и сжатие деталей при сварке осуществляется пневматическим приводом, состоящим из цилиндра 1 с двумя крышками 2 и 3 двух поршней 4 и 5 со штоками. Находящиеся в цилиндре поршни образуют в нем три камеры. При впуске сжатого воздуха в среднюю камеру нижний поршень 5 совершает рабочий ход; при впуске сжатого воздуха в нижнюю камеру нижний поршень возвращается в исходное положение.

Положение верхнего поршня 4 в цилиндре устанавливается регулировочной гайкой 6, навинчиваемой на резьбовой конец штока и опирающиеся над поршнем 4 в верхней камере цилиндра, удерживает поршень в этом положении.

Сжатый воздух из сети поступает через запорный вентиль 7 и фильтр 8 в распределитель 9. Из распределителя по одной ветви сжатый воздух через воздушный кран 10 проходит в верхнюю камеру пневматического цилиндра, по другой ветви через регулятор давления 11, маслораспылитель 12 и электропневматический клапан 13 в среднюю или нижнюю камеры пневматического цилиндра 1.

Воздушный кран 14 в зависимости от положения рукоятки или включает верхнюю камеру цилиндра в сеть сжатого воздуха, или отключает, соединяя камеру с атмосферой.

Для обеспечения плавной, безударной работы машины установлены дросселирующие клапаны 15, регулирующие скорость выхода сжатого воздуха из этих камер.

Система охлаждения

Вторичный виток сварочного трансформатора, токоподвод и игнитронные лампы охлаждаются проточной водой. Охлаждающая вода через распределитель 1 поступает во все элементы машины. Ниппель 2, имеющийся на запорном вентиле 3 распределителя, служит для подключения машины к водопроводу при помощи резинового рукава.

Устройства распределителя, имеющего два вентиля 3 и 4, предусматривает возможность выключения (верхним вентилям 4) ветвей охлаждения трансформатора и других элементов машины, обеспечивая в то же время подвод воды к игнитронным лампам, что очень важно при прекращении работы машины.

Полное прекращение подачи воды к машине осуществляется нижним вентилям 3, отработанная вода собирается в сливную коробку 5 и отводится в канализацию. Концы рукавов, подводящих воду к сливной коробке, надеты на ниппели колодки 6. С целью экономного расходования охлаждающей воды, количество ее, протекающее через все охлаждаемые части машины, за исключением игнитронных ламп, может

регулироваться при помощи трех спускных краников 7, установленных на колодке 6.

Гидравлическое реле, установленное последовательно в цепи охлаждения игнитронных ламп, исключает возможность включения их в работу без водяного охлаждения.

Работа машины без воды, даже кратковременная, может вывести из строя игнитронные лампы и сварочный трансформатор.

Регулятор времени РВЭ-7-1А-2

Регулятор времени типа РВЭ-7-1А-2 - электронное устройство, предназначенное для регулирования времени и управления последовательностью действий машин точечной и рельефной сварки с пневматическим или гидравлическим приводом.

Работа схемы

Рабочий цикл регулятора начинается с момента нажатия на педальную кнопку КП.

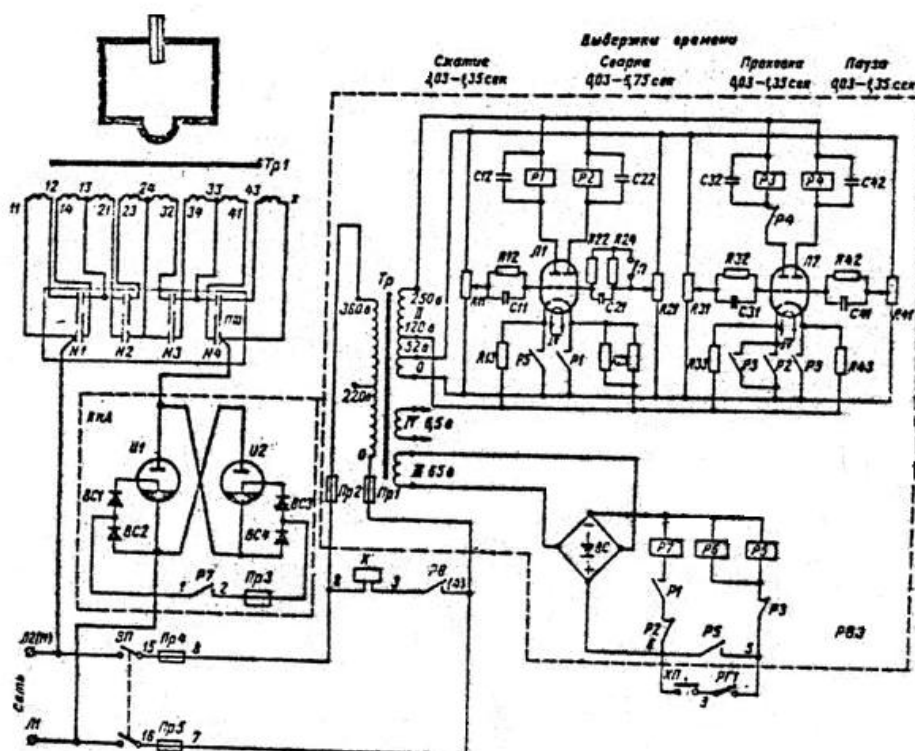


Рис. 1.2. Принципиальная электрическая схема машины МТ-1610 с контактором типа КИА

Нажатием кнопки замыкается цепь питания реле P_5 и P_6 . через контакты реле P_3 . Реле P_6 , сработав своими контактами, замыкает цепь питания электропневматического клапана, который заставляет сжаться электроды машины. Одновременно срабатывает реле P_5 и своими контактами блокирует контакты педальной кнопки, благодаря чему регулятор отработает свой полный цикл, даже если кнопку разомкнуть. Вторая пара контактов реле P_5 - замкнет анодную цепь первого (левого по схеме) триода лампы L_1 , благодаря чему конденсатор C_{11} начнет разряжаться на сопротивление R_{12} . По мере разряда конденсатора C_{11} будет уменьшаться величина отрицательного запирающего напряжения на сетке первого триода лампы L_1 , что приведет к появлению и дальнейшему увеличению ее анодного тока. В момент, когда величина анодного тока лампы достигнет значения величины тока срабатывания реле P_1 , последнее сработает. Контактными реле P_1 замыкается цепь питания выходного реле P_7 , которое включит электромагнитный или пиротронный контактор машины, и начинается прохождение сварочного тока. Промежуток времени с момента срабатывания реле P_5 (смыкание электродов машины до момента срабатывания реле P_1 (включение сварочного тока) определяет время "сжатие".

Величина выдержки времени "сжатие" регулируется потенциометром R_{11} . Вторая пара контактов реле P_1 замкнет анодную цепь второго триода лампы L_1 , что приведет в действие цепь выдержки времени "сварка", так как сеточный конденсатор C_{21} переключен на разряд. Конденсатор C_{21} разряжается или на сопротивление R_{22} , если переключатель Π замкнуть, или на сумму сопротивлений R_{22} и R_{24} , если переключатель Π разомкнут.

Таким образом, при помощи переключателя Π создаются два диапазона для регулирования времени "сварка". На первом диапазоне, когда конденсатор C_{21} разряжается на одно сопротивление R_{22} , разряд конденсатора происходит быстрее, чем на втором диапазоне, когда конденсатор C_{21} разряжается на два последовательно соединенных сопротивления R_{22} и R_{24} . По истечению заданной выдержки времени "сварка" сработает реле P_2 включенное в анодную цепь второго триода лампы L_1 . Реле P_2 , своими контактами включит цепь питания реле P_7 , контакты которого в свою очередь включают контактор сварочного тока.

Промежуток времени с момента срабатывания реле P_1 (включение сварочного тока) до момента срабатывания реле P_2 (включение сварочного тока) определяет время "сварка". Величина выдержки времени "сварка" регулируется потенциометром R_{21} . Вторая пара контактов реле P_2 замкнет анодную цепь первого триода лампы L_2 , что приведет в действие цепь выдержки времени "проковка", так как сеточный конденсатор C_{31} переключен на разряд и начал разряжаться на сопротивление R_{32} . По истечении выдержки времени "проковка" сработает реле P_3 своими н.з. контактами разомкнет цепь питания реле P_5 и P_6 , а своими н.о. контактами первой парой заблокирует н.о. контакт реле P_2 в анодной цепи первого триода лампы L_2 и второй парой замкнет анодную цепь второго ее триода, включив тем самым цепь выдержки времени "пауза". При отпускании реле P_6 разорвется цепь питания электропневматического клапана. Выключение клапана снимает нагрузку с электродов машины и заставляет их раскрыться.

При отпускании реле P_5 последовательно отпускают реле P_1 и P_2 , и сеточные конденсаторы C_{11} и C_{21} переключаются на заряд, что подготовит цепи "сжатие" и "сварка" к следующему циклу работы регулятора. Вторая пара н.о. контактов реле P_3 разблокирует педальную кнопку, что предотвратит повторение цикла работы, если педальная кнопка к этому моменту будет разомкнута. Промежуток времени с момента срабатывания реле P_2 (включение сварочного тока) до момента срабатывания реле P_3 (размыкание электродов машины) определяет время "проковка". Величина выдержки времени "проковка" регулируется потенциометром R_{31} . По истечении заданной выдержки времени "пауза" сработает реле P_4 и своими н.з. контактами разорвет анодную цепь первого триода лампы L_2 .

При размыкании анодной цепи первого триода лампы L_2 отпустит реле P_3 и своими н.о. контактами переключит сеточные конденсаторы C_{31} и C_{41} на заряд, чем подготовит цепи "проковка" и "пауза" к следующему циклу работы. Одновременно реле P_3 , своими н.з. контактами подготовит цепь питания реле P_5 и P_6 для следующего цикла. Если педальная кнопка окажется замкнутой, то при этом сработают реле P_5 и P_6 , и цикл повторится в описанной выше последовательности. Если же педальная кнопка замкнута не будет, то работа регулятора на этом

прекратится, а все цепи регулятора придут в исходное положение и будут подготовлены к следующему циклу, т.к. конденсаторы C_{11} , C_{21} , C_{31} , C_{41} окажутся заряжены вновь, при автоматической работе регулятора промежуток времени между срабатыванием реле P_3 и P_4 определит время "пауза" (время, в течение которого электроды машины остаются разомкнутыми). Величина выдержки времени "пауза" регулируется потенциометром R_{41} .

Оборудование и материалы

1. Точечная машина (МТ-1610).
2. Описания, чертежи, схемы и необходимые справочные материалы.
3. Заготовки образцов из листовой холодно катанной стали толщиной 0,5+0,5 мм

Содержание и методика выполнения работы

1. По описанию и схемам ознакомиться с конструкцией точечной машины и её технологическими возможностями, основные технические данные занести в таблицу 1.1.
2. Подробно изучить конструкции схемы отдельных узлов машины:
 - сварочного трансформатора;
 - вторичного контура;
 - механизмов сжатия электродов;
 - электрическую схему машины;
 - систему охлаждения;
 - внешние характеристики машины
3. При выключенном сварочном токе опробовать работу и взаимодействие всех узлов машины.
4. Обратит внимание на регулируемые на машине параметры режима сварки (пределы регулирования).
5. Включить машину в сеть и произвести пробную сварку заготовки.
6. Приготовить заготовки для сварки с последующими испытаниями на разрыв. Выбрать параметры сварки (см. таблицу 1.2).

Таблица 1.2

Режимы точечной сварки на машине МТ-1610

Толщина деталей	Сварочный ток, А	Длительность протекания тока, с	Усилие сжатия, Н	Свариваемые металлы
мягкие режимы				
0,5+0,5	4000-4500	0,1-0,2	500-1000	Низкоугле- родистые стали
1,0+1,0	5000-6000	0,2-0,3	1000-2000	
1,5+1,5	6000-7000	0,24-0,5	1500-3500	
2,0+2,0	7500-8000	0,36-0,6	2500-5000	
жесткие режимы				
0,5+0,5	6000-6500	0,08-0,1	1200-1800	Низкоугле- родистые стали
1,0+1,0	7000-8000	0,12-0,14	2500-3000	
1,5+1,5	9000-10000	0,16-0,22	4000-5000	
2,0+2,0	10000-11500	0,18-0,24	6000-7000	
0,5+0,5	4500-5000	0,08-0,12	2500-3000	Нержавеющие стали
1,0+1,0	5000-5700	0,16-0,18	3500-4500	
1,5+1,5	6000-7500	0,20-0,24	5000-6500	
2,0+2,0	7500-8500	0,24-0,30	8000-9000	

7. Установить на машине выбранные параметры режима точечной сварки.

8. Сварить образцы, изменяя параметры режима сварки:

- величину тока;
 - время протекания тока;
 - величину давления;
 - толщину свариваемых заготовок;
 - размеры рабочей поверхности - электрода
- данные занести в таблицу 1.3.

Таблица 1.3

Таблица параметров режима точечной сварки

№/№	Вторичное напряжение U_{20} , В	Первичный ток I_1 , В	Коэффициент трансформации к	Мощность машины Р, кВт	Сварочный ток I_2 , А	Усилие сжатия $P_{св}$, Н	Время сварки $t_{св}$, с	Диаметр электрода $d_э$, мм	Толщина металла S, мм	Внешний вид соединения

9. Испытать образцы на разрыв, результаты измерений занести в таблицу 1.4.

Таблица 1.4

№/№ образца	Усилие $P_{\text{раз}}, \text{H}$	Площадь сварного соединения $F, \text{м}^2$	Напряжение среза $\tau_{\text{ср}},$ $\text{H}/\text{м}^2$	Место разрушения

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Назначение и технические данные машины.
3. Электрическая схема машины
4. Результаты режимов сварки и механического испытания образцов, выводы к работе

Контрольные вопросы

1. Назовите основные узлы точечных машин для контактной сварки.
2. Опишите работу точечной машины с пневматическим приводом механизма сжатия
3. Каково назначение электронного регулятора времени и принцип работы РВЭ?
4. Как устроен и работает асинхронный контактор типа КИА?
5. Что входит в основные параметры режима точечной сварки?
6. Как влияют усилия сжатия, сварочный ток и время включения тока на качество сварной сварки?

Лабораторная работа № 2

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ СТЫКОВОЙ МАШИНЫ, ВЫБОР И НАЛАДКА РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА СВАРКИ

Цель работы:

1. Ознакомиться с конструкцией стыковой машины. Научиться работать с описаниями и справочными материалами.
2. Выявить влияние способа и основных параметров режима стыковой сварки сопротивлением и оплавлением по заданному сечению и марке материала деталей.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Контактная машина МСМУ-150 предназначена для стыковой сварки деталей из малоуглеродистых сталей компактного и развитого сечения. На машине можно осуществлять автоматическую сварку непрерывным оплавлением (сечение 1000мм^2) и сварку оплавлением с предварительным подогревом (сечение 2000мм^2).

Таблица 2.1

Технические данные машин стыковой контактной сварки

№	Характеристики	МСМУ-150	МСР-75	МС-3
1	Мощность сварочного трансформатора, кВА	150	75	3,0
2	Повторно-кратковременный режим ПВ, %	20	20	20
3	Первичное напряжение, В	380	380	380
4	Вторичное напряжение, В	4,05-8,1	3,2– 5,9	0,97–1,94
5	Число ступеней	16	8	8
6	Сила зажатия при давлении воздуха 0, 44 МПа, Н	100000	-	-
7	Усилие осадки, Н	65000	30000	180
8	Производительность, свар/час	80	75	300
9	Расход охлаждающей воды, л/час	200	100	-
10	Номинальный сварочный ток, А	394	198	8,7

Машина МСМУ-150 состоит из следующих основных узлов: основания машины, зажимных устройств, привода оплавления и осадки, пневматического устройства, токоподвода и системы охлаждения,

Основание машины состоит из двух стоек, на которых установлена горизонтальная плита. В нижней части стойки связаны двумя угольниками, которые используются для крепления на них сварочного трансформатора.

Зажимное устройство (рис. 3.1) предназначается для зажатия концов свариваемых деталей и для подвода к ним электрического тока. Левый зажим неподвижен и электрически изолирован от корпуса машины. Правый зажим подвижный; он закреплён при помощи болтов на двух направляющих, которые своими концами передвигаются в четырех подшипниках. Зажимы радиального типа с пневматическим приводом. Каждый зажим состоит из основания зажима, рычага в своей средней части, укрепленного посредством оси на основании зажима двух пневматических цилиндров, верхней и нижней губок и медного контактного угольника, для крепления гибких шин.

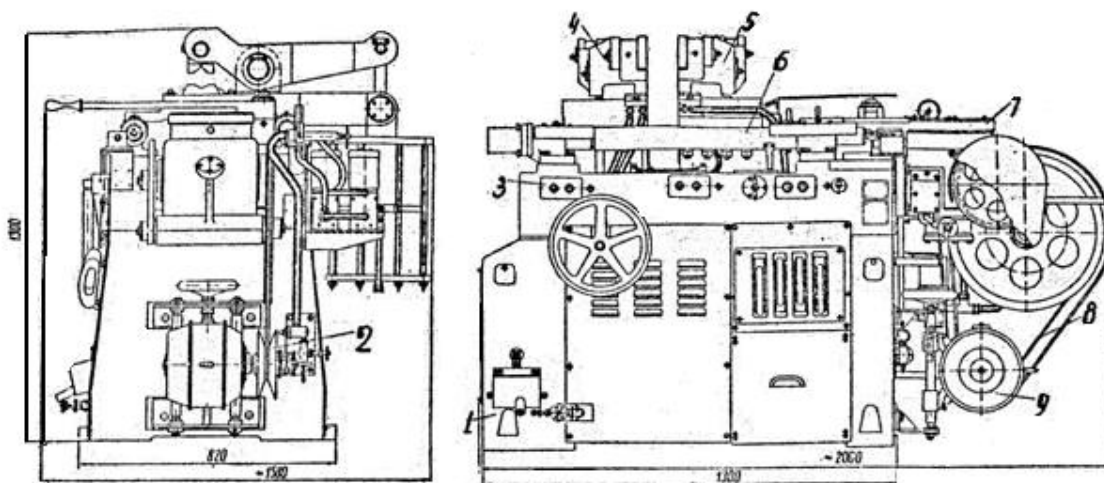


Рис. 3.1. Общий вид машины стыковой сварки:

- 1 – корпус; 2 – регулятор скорости оплавления; 3 – кнопки управления;
4 – неподвижный зажим; 5 – подвижный зажим; 6 – направляющие;
7 – червячный редуктор; 8 – ременная передача; 9 – электродвигатель
механизма осадки и оплавления

Пневматические цилиндры, расположенные один за другим, собраны в одном блоке. Блок пневматических цилиндров

шарнирно укреплен на основании зажимов. Шток верхнего пневматического цилиндра–шарнирно с концом рычага.

При зажатии деталей воздух под давлением подается в нижние полости пневматических цилиндров. Под воздействием сжатого воздуха поршни верхнего и нижнего цилиндров перемещаются вверх и поворачивают рычаг, верхняя губка при этом опускается вниз до соприкосновения с деталью и зажимает её.

Для раскрытия зажимов воздух подается под поршнем верхнего цилиндра. Напряжение от сварочного трансформатора к свариваемой детали подводится посредством гибких шин, медных контактных угольников и нижних губок.

Привод оплавления и осадки служит для перемещения подвижного зажима и создания необходимых усилий в процессе оплавления и при осадке. Он состоит из электродвигателя переменного тока, регулятора скорости и редуктора механического привода с кулачком. Кулачок при своем вращении нажимает на ролик ползуна.

Ползун соединен с подвижным зажимом посредством ходового винта и сообщает зажиму необходимую при оплавлении и осадке скорость.

Профиль кулачка, установленного на машине, обеспечивает сварку материала с контактным сечением.

В кулачке имеется специальная каленная вставка, при помощи которой производится осадка в конце процесса оплавления.

Выточка глубиной 10 мм, сделанная вначале профиля кулачка, служит для предварительного ручного подогрева. На ползуне привода и на корпусе редуктора имеются стрелки. Совпадение стрелок напоминает сварщику о том, что ролик ползуна вышел из лунки и можно включить автоматическое оплавление.

Возвращение подвижного зажима в исходное положение производится автоматически при помощи пневматических цилиндров, укрепленных на двух подшипниках с левой стороны машины.

В пневматическое устройство входят: запорный вентиль, воздушный фильтр, воздушный редуктор, дросселирующий клапан, маслораспылитель, два электромагнитных клапана.

Сжатый воздух через фильтр подается в воздушный редуктор, где редуцируется до нужного давления. Поступая затем в

маслораспылитель, воздух насыщается маслом и попадает в электропневматические клапаны. Из электропневматических клапанов воздух подается либо в верхние (раскрытие зажимов), либо в нижние (закрытие зажимов) полости пневматических цилиндров. Одновременно с раскрытием зажимов воздух подается в пневматические цилиндры, которые возвращают направляющие в исходное положение.

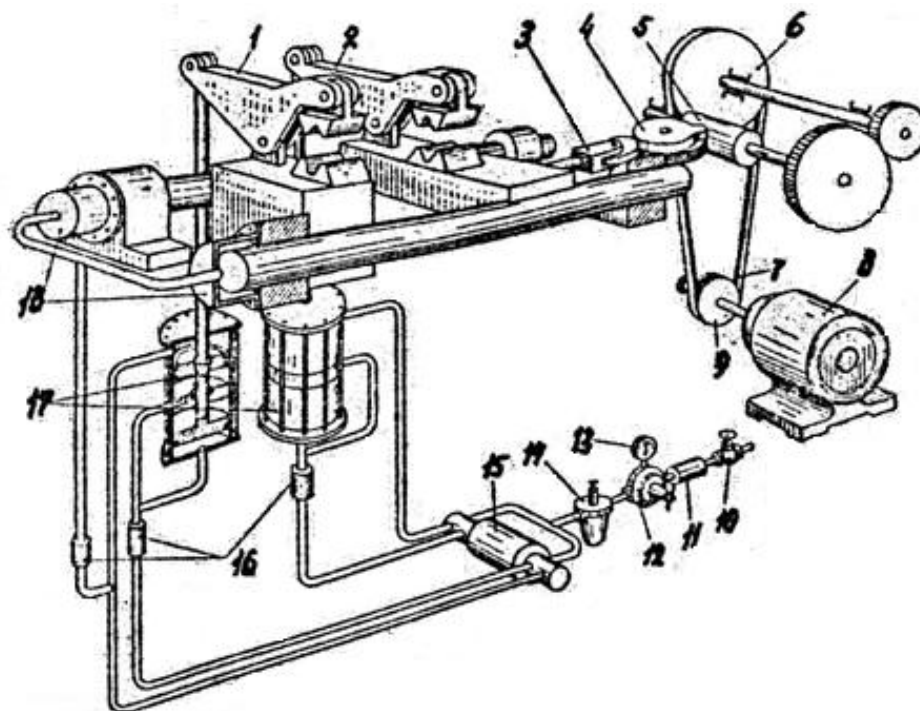


Рис. 2.2. Кинематическая схема машины:

1-неподвижный зажим, 2-подвижный зажим, 3-ползун, 4-кулачок, 5-одноходовой червяк, 6-шкив, 7-клиновое ремё, 8- электродвигатель механизма осадки и оплавления, 9-регулятор скорости оплавления и осадки, 10-вентиль, 11-воздушный фильтр, 12-воздушный редуктор, 13-воздушный манометр, 14- лубликатор, 15-электромагнитный клапан, 16-дресселирующие клапаны, 17-пневматические цилиндры механизма зажатия, 18- пневматические цилиндры возврата подвижной плиты

Работа схемы

Работа электрического устройства машины поясняется принципиальной электрической схемой (рис 2.3.)

Схема машины предусматривает автоматическое управление процессом сварки. Перед началом сварки необходимо установить и зажать свариваемые детали. Зажатие деталей производится при помощи пневматических зажимов, управляемых электропневматическими клапанами. Зажатие деталей

осуществляется путем нажатия на кнопки "не подвижных зажимов" и "подвижных зажимов". При неправильном зажатии детали зажимы можно выключить кнопками "стоп".

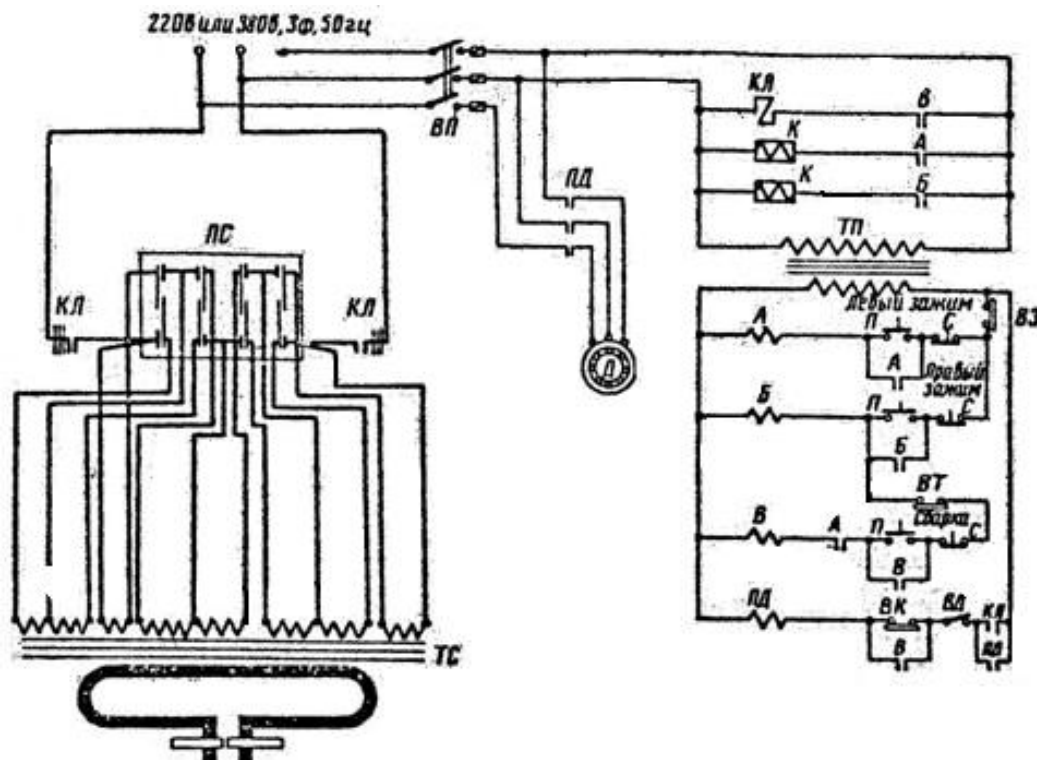


Рис. 2.3. Электрическая схема машины:

ПД-пускатель двигателя; ПС-кнопка управления механизма зажатия;
ВТ – конечный микровыключатель; ВД-выключатель двигателя;
ВК-концевой выключатель двигателя; ВЗ-концевой выключатель
зажима деталей; ТП-понижающий трансформатор

После зажатия деталей можно начинать сварку. Для этого необходимо нажать на кнопку "Сварка", при этом включается реле В, которое своим контактом должно включить сварочный контактор КЛ. Контактор КЛ своим блокконтактором включает магнитный пускатель ПД электродвигателя механического привода. Пускатель ПД своим блокконтактором берет себя самопитание. По мере сближения свариваемых деталей, осуществляемого приводом оплавления и осадки, в конце оплавления нажимается конечный выключатель ВЗ, который отключает реле В. Реле В выключает сварочный контактор ВЛ, а следовательно, и ток. При дальнейшем сближении деталей в конце осадки выключается конечный выключатель ВЗ, который выключает электропневматические клапаны зажимов, и далее выключается конечный выключатель ВК, выключающий электродвигатель механического привода. С помощью

выключателя ВД, можно вручную включить двигатель механического привода. В случае выхода из строя предохранителей ПР, процесс сварки остается не законченным.

Для приведения машины в рабочее положение необходимо:

- отключить машину от сети;
- вынуть изделие из машины;
- заменить предохранители.

Затем нажатием кнопки "ПУСК аварийный" привести зажимы машины в исходное положение. Далее процесс подготовки машины в сварке производится согласно инструкции. Включение электропневматических клапанов зажимов и сварочного контактора осуществляется с помощью промежуточных реле, катушки которых включаются с помощью кнопок и конечных выключателей.

Оборудование и материалы

1. Машины для стыковой сварки с различными приводами механизма осадки МСР-75, МСМУ-150- и МС-3.
2. Описания, схемы, чертежи и необходимые справочные материалы машины МСМУ-150.
3. Образцы для сварки Ø8-20 мм

Содержание и методика выполнения

1. По описанию и схемам ознакомиться с устройством стыковой машины марки МСМУ-150, МСР-75, МС-3 и её технологическими возможностями, основные технические данные занести в таблицу 2.1.

2. Подробно изучить конструкции отдельных узлов машины:

- механизм подачи и осадки;
- зажимные устройства;
- вторичный контур машины;
- систему охлаждения;
- электрическую схему машины МСМУ-150;
- общую компоновку машин.

3. При выключенном сварочном токе опробовать работу и взаимодействие всех узлов машины. Выбрать параметры сварки (см. табл. 2.2 и 2.3).

Таблица. 2.2

**Режимы стыковой сварки стержней сопротивлением на
машине МСР-75**

Площадь сечения стержня, мм ²	Плотность сварочного тока, А/мм ²	Время нагрева, С	Установочная длина стержня, мм	Припуск на осадку, мм		Удельное давление, МПа	Свариваемые металлы	Ступень трансфор- матора
				под током	без тока			
25	200	0,6	6+6	0,5	0,9	10–30	Низко- углеро- дистая сталь	2
50	160	0,8	8+8	0,5	0,9			4
100	140	1,0	10+10	0,5	1,0			6
250	90	1,5	12+12	1,0	1,8			8

Таблица 2.3

**Режимы стыковой сварки стержней оплавлением
на машине МСМУ-150**

Площадь сечения стержня, мм ²	Плотность тока при оплавлении, А/мм ²	Плотность тока при осадке, А/мм ²	Скорость оплавления, мм/с	Скорость осадки, мм/с	Удельное давление осадки, МПа	Установочная длина, мм	Припуск на оплавление, мм	Припуск на осадку, мм	Величина осадки под током, мм	Величина осадки без тока, мм
100	20 – 15	60 – 40	3,5 – 4,5	50 – 60	50 – 100	l ₁ =(0,7 – 1,0)d	5	3	0,5- 0,8	1 – 1,5
250	18 – 13	40 – 35	3 – 4				8	3,5	1 -1,5	1,5 – 2,5
500	15– 12	45 – 40	2,5 – 3,5				10	4	1,5 – 2,5	2 – 3
1000	12 – 10	35 – 30	2 – 2,5				14	4	1,5 – 2,5	2,5 – 4
1500	6 - 5	25 – 20	1,8 – 2,5				18	5	2 - 3	2,5 – 4

4. Установить на машине выбранные параметры режима стыковой сварки сопротивлением и оплавлением, результаты занести в таблицы 2.4 и 2.5

Таблица 2.4

Параметры режима сварки сопротивлением

№/№	Диаметр образца d, мм	Установочная длина l ₁ , мм	Вторичное напряжение U ₂ , В	Коэффициент трансформации, К	Усилие осадки Р _{ос} , мм	Время сварки t _{св} , с	Первичный ток I, А	Сварочный ток I ₂ , А	Величина осадки Δ _{ос} , мм	Внешний вид соединения
Выбор										
Эксперимент										

Таблица 2.5

Параметры режима сварки оплавлением

№/№	Диаметр образца d, мм	Установочная длина l ₁ , мм	Вторичное напряжение U ₂ , В	Коэффициент трансформации К	Усилие осадки Р _{ос} , мм	Время сварки t _{св} , с	Скорость оплавления V _{опл} , мм/сек	Скорость осадки v _{ос} , мм/сек	Величина осадки Δ _{ос} , мм	Величина осадки Δ _{ос} , мм	Сварочный ток I ₂ , А
Выбор											
Эксперимент											

5. Сварить образцы, изменяя один из параметров:

- величину тока;
- время протекания тока;
- величину давления;
- скорости оплавления;

- установочную длину образца
- 6. Испытать образцы на соосность, изгиб и на разрыв, результаты занести в таблицы 2.4 и 2.5

Содержание отчета

1. Результаты режимов сварки образцов и их испытания.
2. Выводы к работе.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные узлы машины и их назначение.
2. Опишите работу стыковой машины.
3. Опишите устройство сварочного трансформатора.
4. Опишите электрическую схему машины.
5. Опишите систему охлаждения.
6. Опишите устройств перемещения подвижной губки.
7. Назовите основные параметры режима стыковой сварки и их влияние на качество соединения.

Лабораторная работа №3 ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ШОВНОЙ МАШИНЫ, ВЫБОР И НАЛАДКА РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА СВАРКИ

Цель работы:

1. Изучить конструкцию, взаимодействие отдельных узлов, пневматическую и электрическую схемы шовной машины для контактной сварки. Изучить работу отдельных узлов игнитронного (тиристорного) прерывателя. Выяснить регулируемые параметры и возможные пределы их регулировки. Проанализировать работу всей электрической схемы в целом.
2. Выявить влияние подготовки поверхности деталей и основных параметров режима сварки на качество сварного соединения.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Машины типов МШ - 1601 и МШ - 3201 предназначены для контактной шовной сварки изделий из малоуглеродистых и легированных сталей и сплавов без покрытий.

На машинах работа производится методом прерывистой шовной сварки, при которой сварочный шов осуществляется отдельными импульсами сварочного тока, чередующимися с паузами. Для этой цели каждая машина комплектуется специальным регулятором цикла сварки (РЦС) с тиристорным контактором.

Таблица 3.1

Технические данные машин шовной контактной сварки:

№	Характеристики	МШ-1601	МШ-3201
1	Номинальная мощность, кВА	75	323
2	Номинальный сварочный ток, кА	16	32
3	Вторичное напряжение, В	2,14-4,28	5,6 - 8,2
4	Номинальный сварочный ток, А	186	850
5	Число ступеней	8	6
6	Усилие сжатия электродов, Н	5000	11750
7	Скорость сварки, м/мин		
8	Диапазон толщин свариваемых деталей из низкоуглеродистых сталей, мм	0,5-1,5	0,8 - 3,0
9	Расход охлаждающей воды, л/час	450	2500
10	Расход сжатого воздуха, м ³ /час	1,5 - 2,5	1,5 – 2,5

Описание устройства машины

Машина МШ - 3201 прессового типа для шовной сварки (рис 3.1.) состоит из сварного корпуса, на верхнем кронштейне которого установлен пневматический привод 3 сжатия электродов. К ползуну привода прикреплено верхнее электродное устройство 2. Нижнее электродное устройство 1 размещено в кронштейне, закрепленном на корпусе. Электродные устройства токоподводами соединены с колодками сварочного трансформатора 6. Принудительное вращение от электромеханического привода типа ПМСМ (привод

механический со скользящей муфтой) передается на электродное устройство с помощью карданного вала. Внутри корпуса размешены элементы электрического устройства, регулятор цикла сварки и автоматический выключатель. На верхнем кронштейне корпуса установлены элементы пневматического устройства. Корыто 9 предназначено для слива воды при наружном охлаждении сварочных роликов.

Переналадку машины на сварку продольных швов производят заменой нижнего электродного устройства для поперечной сварки электродным устройством для продольной сварки и поворотом верхнего электродного устройства на 90° вокруг вертикальной оси.

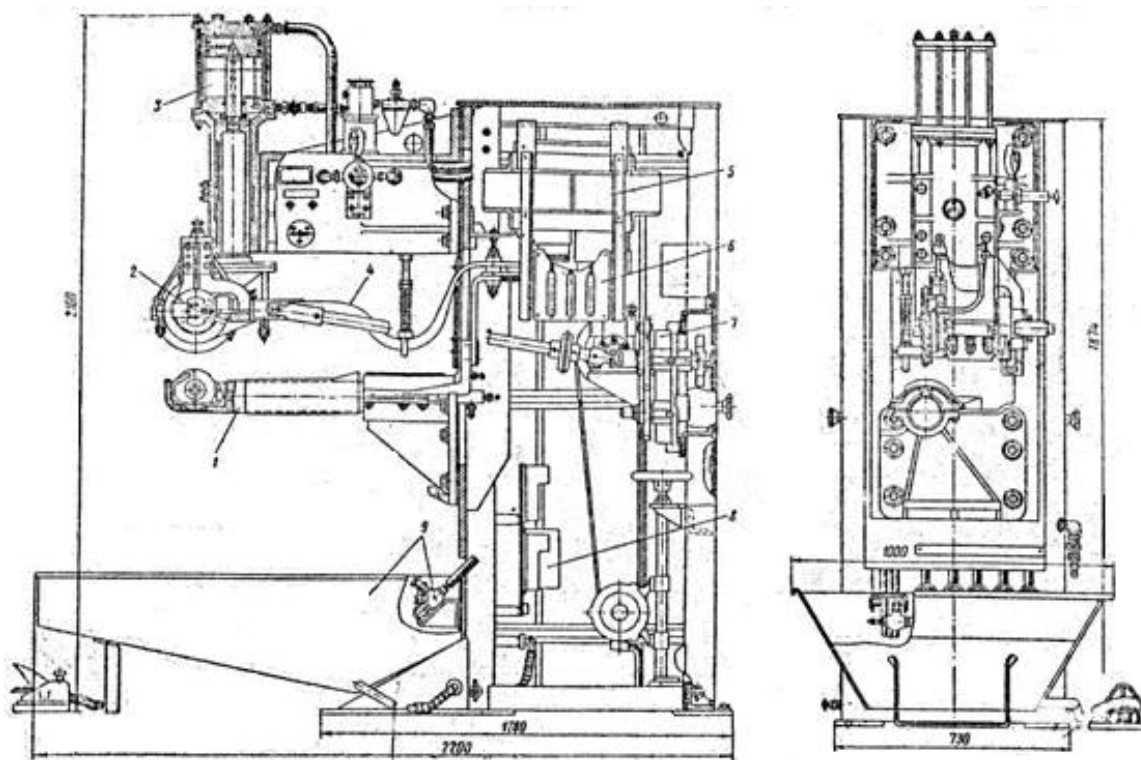


Рис. 3.1. Общий вид машины шовной контактной сварки

Электрическое устройство шовной машины контактной сварки

Сварочный трансформатор - однофазный, броневого типа, рассчитан на включение в сеть переменного тока 50 Гц с напряжением 380 В.

Первичная и вторичная обмотки - дисковые чередующиеся; первичная обмотка имеет ответвления, подведенные к

штепсельному переключателю, с помощью которого можно изменять число витков первичной обмотки, включаемых в сеть.

Переключатель имеет три ножа, перестановкой которых можно получить восемь значений числа витков первичной обмотки, включаемых в сеть. Величины получаемых при этом напряжений холостого хода между сварочными роликами составляют 5,6 - 8,2 В.

Вторичная обмотка сварочного трансформатора выполнена в виде одного витка и состоит из четырёх алюминиевых дисков с водяным охлаждением.

Сварочный трансформатор включается в сеть через тиристорный контактор и регулятор времени сварки, который предназначается для осуществления прерывистой сварки. Регулятор времени сварки выполняется в виде самостоятельного устройства, комплектуемого с каждой машиной, с приложением описания и инструкции.

Управление электропневматическим клапаном, двигателем для вращения сварочных роликов и регулятора времени осуществляется от блока управления.

Управление машиной выполняется педальной кнопкой, расположенной впереди машины в удобном для сварщика месте и связанной с машиной гибкой связью.

Поочередное включение цепей в педальной кнопке осуществляется через контакты барабана, снабженного храповым механизмом и поворачиваемым лепестком кнопки.

При первом нажатии лепестка КП педальной кнопки включается катушка электропневматического клапана ЭПК (рис. 3.1). При этом выпускается сжатый воздух из нижней камеры пневматического цилиндра, что вызывает опускание верхней электродной части и зажатие свариваемого изделия.

В случае неправильного зажатия изделия для исправления его положения подъем и опускание электродной части осуществляются вручную выключателем ВО-1, расположенным на верхнем кронштейне машины.

При втором нажатии лепестка КП сначала включается катушка П пускателя, который включает электродвигатель Д привода сварочных роликов, и затем включается катушка А, включающая тиристорный контактор и регулятор времени сварки. Таким образом, при втором нажатии лепестка КП

педальной кнопки начинают вращаться сварочные ролики и включается сварочный ток.

При третьем нажатии лепестка КП (после окончания сварки) выключается катушки клапана ЭПК, пускатель П и А, схема приводится в исходное состояние. При этом включается сварочный ток, прекращается вращение сварочных роликов и поднимается ползун с верхней электродной частью. Для обеспечения возможности опробования действия механизма машины без сварочного тока (при монтаже или ремонте) предусмотрен выключатель ВО-2, который служит для разрыва цепи управления тиристорного контактора.

Система охлаждения

Охлаждение активных частей машины осуществляется проточной водой, подаваемой из водопроводной сети.

Спереди машины, внизу корпуса, в корыте установлены вентили. Первый слева является магистральным, а остальные служат для регулирования количества воды, необходимой для охлаждения: верхней электродной части, нижней электродной части, вторичной обмотки сварочного трансформатора и тиристорной лампы.

Сливные шланги закреплены скобой на корыте под магистральным ниппелем в той же последовательности. Как закрытому внутреннему охлаждению, так и наружному охлаждению ролику, обеспечен сток в корыто. Из корыта вода поступает в сливную трубку, расположенную в самой нижней части корыта.

Оборудование и материалы

1. Шовная машина типа МШМ-25 (МШМ-3201) с игнитронным (тиристорным) прерывателем ПШ-50.
2. Описание машины, чертежи, схемы и необходимые справочные материалы
3. Набор сменных шестерен.
4. Заготовки образцов из листовой холоднокатаной стали толщиной 0,5 - 1,0 мм (80x200 мм).

Содержание и методика выполнения работы

1. По описанию и схемам ознакомиться с устройством шовной (роликовой) машины марки МШМ-25 (МШ-3201) и её технологическими возможностями, основные технические данные занести в таблицу 3.1.

2. Подробно изучить конструкции и схемы отдельных узлов машины:

- механизм сжатия, вращения роликов и способы изменения скорости сварки;
- вторичный контур машины;
- систему охлаждения;
- пневматическую схему;
- электрическую схему машины.

3. Ознакомиться с устройствами электрической схемы игнитронного (тиристорного) прерывателя, найти его основные узлы, уяснить их назначения.

4. Опробовать при выключенном сварочном токе работу всех узлов машин и прерывателя. Выбрать параметры режима сварки (см. табл. 3.2).

Таблица 3.2

Режимы шовной сварки на машине МШМ-25

Толщи-на деталей, мм	Ширина ролика, мм	Усилие сжатия, Н	Длительность тока, с	Длительность паузы, с	Скорость сварки, м/мин	Сварочный ток, А	Свариваемые металлы
без прерывателя							
0,2+0,2	4	800	-	-	1,0	2500	Низко- углеро- дистые стали
0,5+0,5	5	1000	-	-	1,0	3000	
1+1	5	1200	-	-	1,0	3500	
с прерывателем							
0,25+0,25	5	1750	0,04	0,02	2,0	8000	Низко- углеро- дистые стали
0,5+0,5	5	2250	0,04	0,04	1,9	11000	
1+1	6	4000	0.06	0.06	1.75	15000	

0,5+0,5	5	3000-3500	0,1–0,12	0,12 – 0,16	0,8 – 0,9	7000-8000	Низко-легированные закаляющиеся стали
0,8+0,8	5	3500-4000	0,12–0,14	0,14 – 0,20	0,7 – 0,8	7500-8500	
1+1	6	5000-6000	0,14–0,16	0,18–0,24	0,6 – 0,7	9500-10500	
0,5+0,5	5	3000-3500	0,02-0,04	0,06 - 0,08	0,6 – 1,3	5000–7000	Нержавеющие стали
0,8+0,8	5	4000-5000	0,04-0,06	0,08 - 0,12	0,5 – 1,0	7000–8000	
1+1	6	5000-6500	0,06-0,08	0,12 - 0,16	0,5 – 0,8	9000-11000	

5. Установить на машине выбранные параметры режима шовной сварки, результаты занести в таблицу 3.3.

Таблица 3.3

Параметры режима шовной сварки

№/№	Толщина металла s, мм	Ширина ролика b _p , мм	Усилие сжатия P _{сж} , Н	Вторично напряжение U ₂ , В	Скорость сварки v _{св} , мм	Сварочный ток I, А	Длительность тока t _{св} , с	Длительность паузы t _п , мм	Внешний вид соединения и его герметичность

6. Сварить образцы в виде кармана. Испытать плотность и прочность сварного соединения;

7. Сопоставить качество сварного соединения (плотность и внешний вид) при изменении основных параметров: (давление, сила тока, скорость сварки).

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Назначение машины и прерывателя
3. Технические данные шовной машины
4. Параметры режима сварки и испытания образцов, выводы к работе.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные узлы шовных машин.
2. Опишите работу шовных машин с педальным, электромеханическим и пневматическим приводами.
3. Как устроены механизмы вращения электродов?
4. Каково назначение прерывателя тока?
5. Как регулируют продолжительность сварки и паузы?
6. Как влияют усилия сжатия, сварочный ток, время, скорость сварки на качество сварного соединения?
7. Как влияет шунтирование тока на размеры и качество соединения?

Лабораторная работа №4 ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ КОНДЕНСАТОРНОЙ ТОЧЕЧНОЙ МАШИНЫ, ВЫБОР И НАЛАДКА РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА СВАРКИ

Цель работы:

1. Изучить конструкцию конденсаторной точечной машины, научиться работать с описаниями и справочными материалами контактной машины.
2. Выявить влияние подготовки деталей и параметров режима конденсаторной точечной сварки на качество сварного соединения.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Конденсаторная машина ТКМ-7 предназначена для точечной сварки изделий различных металлов и сплавов в приборостроении, машиностроении, радиотехнике, производстве аппаратуры средств связи, фотоаппаратов, ювелирных и часовых изделий.

Таблица 4.1

Технические данные машины конденсаторной точечной контактной сварки ТКМ-7

№	Характеристики	МСМУ-150
1	Средняя потребляемая мощность, Вт	200
2	Толщина свариваемых деталей, мм	0,02 - 0,7
3	Производительность, сварок/час	800
4	Напряжение питания, В	220
5	Емкость конденсаторов, мкФ	5 – 295
6	Усилие сжатия, Н	50 – 360
7	Коэффициент трансформации	120, 140, 200, 240
8	Напряжение зарядки конденсаторов, В	1000В ± 2%
9	Вес, кг	150

Точечная конденсаторная машина ТКМ-7 оформлена в виде металлического шкафа (рис. 4.1) с небольшим рабочим столиком, изготовленным на базе её металлического каркаса.

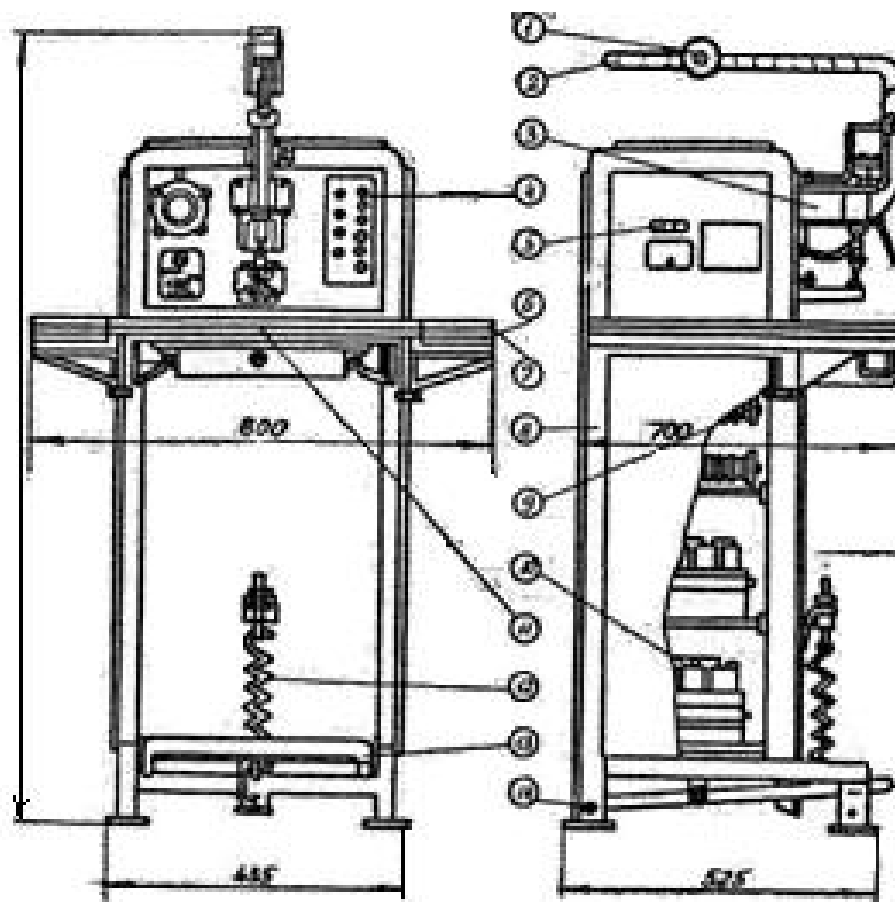


Рис. 4.1. Общий вид точечной конденсаторной машины

Внутри шкафа машины ТКМ-7 на полках смонтированы: блоки конденсаторов, стабилизирующий выпрямительный трансформатор и блок селеновых выпрямителей. В верхней части шкафа смонтированы: сварочный трансформатор, механический переключатель и сопротивления, а также штепсельное устройство для переключения машины к питающей сети. Кроме того, внутри шкафа проходит тяга, соединяющая механизм сжатия с педальным механизмом, над шкафом находится механизм для изменения давления на электродах.

В верхней части передней стенки шкафа установлены: механизм сжатия, сигнальная лампа, индикатор, выпрямитель питания машины, кнопка индикатора и выводная панель штепсельного переключателя.

В нижней части шкафа, под столиком, помещена ножная педаль, предназначенная для осуществления сжатия свариваемых деталей между электродами и включения сварочного тока. На левой боковой стенке шкафа имеется гнездо для присоединения машины к питающей сети напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Для хранения мелкого инструмента и запасных электродов в средней части рабочего столика имеется выдвижной ящик.

Механизм сжатия машины представляет собой рычаг с передвижными грузами. Этот рычаг соединен с цапфами хомутика, укрепленного на штоке механизма сварки. К наконечнику штока при помощи гибкой медной шины подключается один из концов обмотки сварочного трансформатора. В конусное гнездового наконечника вставлен верхний электрод.

Нижний электрод состоит из держателя с конусным гнездом для посадки сменных электродов, которые аналогичны верхнему электроду. Конец держателя нижнего электрода крепится в гнезде специальной траверсы и зажимается с помощью двух болтов.

Кинематическая схема машины ТКМ-7 показана на рис.4.2

Нормально при отсутствии постороннего вмешательства педаль 15 находится в поднятом состоянии за счет действия пружины 14. Нажатие педали ногой до соприкосновения упорного рычага педали 9 с пружинным упором 8 вызывает подъем тяги 7, в верхнем ушке 4 которой имеется продолговатый паз.

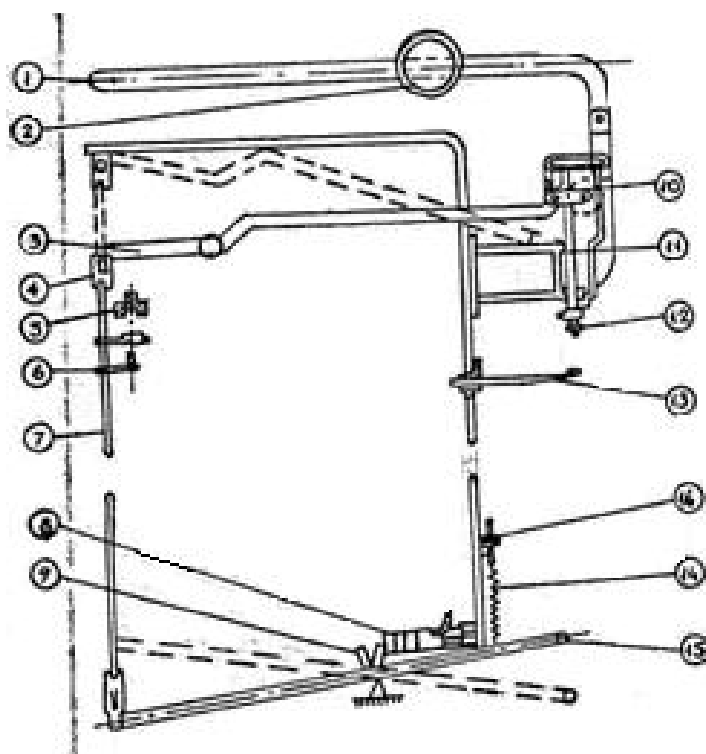


Рис. 4.2. Кинематическая схема точечной конденсаторной машины:

1 и 2-передвижной груз и рычаг для изменения давления на электроды, 3-рычаг с грузом противовеса; 4-ушко тяги; 5-шток механического реле; 6-толкатель штока; 7-тяги; 8-пружинный упор; 9-упорный рычаг педали; 10-механизм сжатия электродов; 11-шток; 12-верхний электрод; 13-нижний электрод; 14-пружина педального механизма; 15-педаля; 16-регулирующий болт

При правильно отрегулированном педальном механизме конец рычага с противовесом 3, который связан с механизмом для изменения давления, устанавливается примерно против середины продолговатого паза и благодаря этому педальный механизм освобождается от механической связи с остальной частью кинематической схемы машины.

При подъеме тяги шток 11 с верхним электродом 12 свободно опускается вниз и сжимает детали, уложенные на нижнем электроде 13. Усилие сжатия свариваемых деталей определяется весом и положением сменной гири 2 на рычаге механизма измерения давления 1.

Дальнейшим нажатием педали 15 до конца её рабочего хода производится переключение механического переключателя РМ с зарядки на разрядку, что вызывает включение сварочного тока.

Указанное переключение осуществляется путем нажатия конца толкателя 6 на шток 5.

Усилие сжатия электродов изменяется путем перемещения грузов на рычаге и заменой величины грузов.

Электрическая схема и принцип действия машина

Работа электрической схемы машины ТКМ-7 (рис. 4.3) происходит следующим образом.

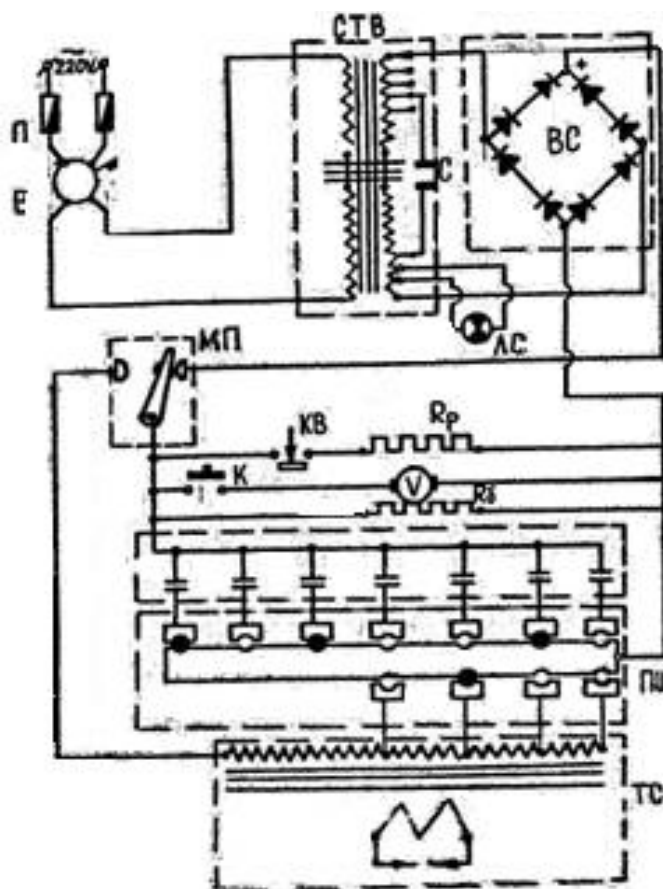


Рис. 4.3. Электрическая схема конденсаторной точечной машины

При подаче напряжения на её входные зажимы и включении двухполюсного выключателя “В” получает питание первичная обмотка стабилизирующего выпрямительного трансформатора СТВ. Немедленно после этого начинается зарядка конденсаторов C_p от селенового выпрямителя ВС, включенного по двухполупериодной схеме (зарядка максимальной емкости машины длится менее 0,5 сек). Количество заряжаемых

конденсаторов зависит от числа штеккеров, включенных в верхнем ряду штепсельных гнезд переключателя ПШ. Затем при переключении подвижной планки переключателя МП из правого положения в левое происходит размыкание цепи зарядки конденсаторов и их немедленный разряд на первичную обмотку сварочного трансформатора ТС (в последнем регулирование коэффициента трансформации производится перестановкой штеккера в одно из положений в нижнем ряду штепсельных гнезд переключателя ПШ). При этом индуктирование во вторичном витке трансформатора импульса тока обуславливает сварку деталей, зажатых между электродами машины.

После опускания педали машины происходит переключение подвижной планки переключателя МП из левого положения в правое и конденсаторы вновь заряжаются для сварки следующей точки.

Индикатор напряжения предусмотрен для периодического контроля напряжения на конденсаторах и для проверки их исправности. Наводящаяся в цепи этого прибора кнопка К нормально находится в отключенном положении. Сигнальная лампа ЛС показывает, что схема машины находится под напряжением питающей сети.

Электрическая блокировка, обеспечивающая полный разряд (в течение нескольких десятых долей секунды) конденсаторов на разрядное сопротивление R_p , включенное через нормально разомкнутые контакты конечного выключателя КВ, которые замыкаются при открывании задней крышки машины.

Кроме того, в схеме имеется балластное сопротивление R_b , которое подключено наглухо к обоим зажимам включаемых в работу конденсаторов и полностью гасит (в течение 25-30 сек) их остаточный заряд после отключения машины от питающей сети.

Оборудование и материалы

1. Конденсаторная точечная машина марки ТКМ-7.
2. Описание, схемы и необходимые справочные материалы.
3. Образцы для сварки из нержавеющей стали толщиной 0,1-0,5 мм.

Содержание и методика выполнения работы

1. По описанию и схемам ознакомиться с устройством, работой и технологическими возможностями машины марки ТКМ-7, основные технические данные занести в таблицу 4.1.

2. Рассматривая конструкцию машины, детально изучить устройство и схемы соединений:

- зарядного устройства,
- батарей конденсаторов;
- переключателя зарядки-разрядки ;
- сварочного трансформатора;
- внешнего контура;
- механизма нажатия.

3. При включенном сварочном токе опробовать работу и взаимодействие переключателя и механизма нажатия.

4. Выявить возможные пределы регулирования основных параметров режима сварки. Выбрать и установить параметры режима сварки (см. таблицу 4.2) на машине, данные занести в таблицу 4.3.

Таблица 4.2

Ориентировочные параметры режима конденсаторной точечной сварки

Толщина металла s, мм	C _p , мкФ	K _T	d _{эл} , мм	P _{сж} , Н
Режим сварки X18H9T				
0,05 + 0,05	10	240 - 120	при s ≤ 0.5 d _{эл} = 2,5s + 1мм при s ≤ 1 d _{эл} = 2,5s + 2мм	30
0,1 + 0,1	30			25
0,2 + 0,2	70			90
0,3 + 0,3	120			100
0,4 + 0,4	170			130
0,5 + 0,5	260			160
Режим сварки Л-62				
0,05 + 0,05	70	100	2,5 – 3	50
0,1 + 0,1	110	100		65
0,2 + 0,2	180	100		80
0,3 + 0,3	250	100		100
0,6 + 0,6	650	125		160

Параметры режима конденсаторной точечной сварки

Толщина металла, мм	Диаметр электрода, мм	Усилие сжатия, Н	Емкость конденсатор а, мкФ	Кэф- фициент трансфор- мации	Внешний вид соединения

5. Сварить образцы, изменяя один из параметров:

- величину тока;
- время протекания тока;
- величину давления;
- толщину свариваемых заготовок;

6. Испытать образцы на разрыв, результаты измерений занести в таблицу 4.3

Содержание отчета

1. Цель работы.
2. Технологические возможности и технические характеристики машины.
3. Кинематическая схема машины.
4. Результаты параметра режима сварки, испытания образцов и выводы к работе.

Контрольные вопросы

1. Опишите сущность процесса и преимущества конденсаторной точечной контактной сварки.
2. Назовите основные узлы точечных конденсаторных машин.
3. Опишите способы регулирования коэффициента трансформации сварочного трансформатора, включенной емкости батареи, конденсаторов и усилия сжатия электродами машин.

Лабораторная работа № 5.

АТТЕСТАЦИЯ МАШИНЫ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

Цель работы

1. Научиться находить неисправность в машине, определять причину её возникновения и метод устранения.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Структурная схема машины представлена на рис. 5.1.. Сварочный трансформатор 9 включается в электрическую сеть через переключатель ступеней 7, управляемый контактор 5 и выходной автомат 1.

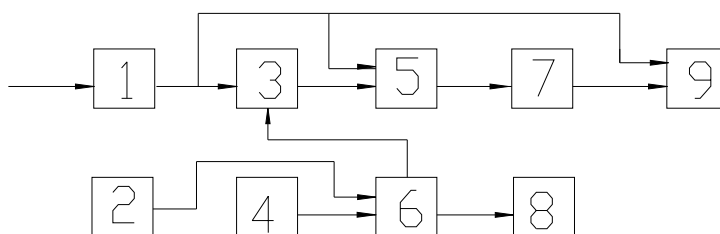


Рис. 5.1. Структурная схема сварочной машины
переменного тока

1-входной автомат, 2-гидравлическое реле, 3-блок для поджигания
игнитронов, 4-педальная кнопка, 5-управляемый контактор, 6-регулятор
времени, 7-переключатель ступеней, 8- пневматический клапан,
9-сварочный трансформатор

Блок 3 предназначен для поджигания игнитронов в управляемом контакторе 5. В случае применения тиристоров вместо игнитронов блок 3 отсутствует. Регулятор времени 6 задает сварочный цикл. Для контроля наличия охлаждающей воды имеется гидравлическое реле 2. Педальная кнопка 4 служит для управления машиной. Электropневматический клапан 8 обеспечивает управление пневматической схемой. Для удобства рассмотрения перечисленные элементы схемы 5.1 в дальнейшем именуются блоками.

Рассмотрим основные внешние признаки неисправностей в электрической схеме машины и покажем, как найти неисправный блок. Внешние признаки неисправностей приведены на основе

анализа практических данных, полученных при наладке оборудования.

1. При нажатии педальной кнопки электрод не опускается.

В участок неисправности входят блоки 4,6,8. Гальванической проверкой следует сократить участок неисправности. Для этого надо проверить наличие контакта в педальной кнопке, в подводящих проводах от кнопки к регулятору и от регулятора к катушке клапана, измерить сопротивление катушки клапана и сравнить его с паспортными данными. Если в результате гальванической проверки все цепи оказались исправными, следует измерить величину напряжения на катушке клапана. Малая величина напряжения или отсутствие напряжения на катушке свидетельствует о том, что неисправен блок б.

2. При нажатии педальной кнопки электрод опускается, но ток через сварочный трансформатор не проходит.

В участок неисправности входят блоки 2,3,5,6,7,9. Если гальванической проверкой блоков 2,7,9 не удалось обнаружить неисправность, следует подать напряжение на машину и, пользуясь способом измерения напряжений, продолжить сокращение участка неисправности: замерить напряжение, подаваемое на блок 5, которое соответствует паспортному, проверить с помощью осциллографа напряжение поджигания игнитронов (либо тиристоров).

При наличии напряжения поджигания неисправен блок 5. Если напряжения поджигания нет, необходимо проверить (в случае использования игнитронного контактора) частоту и амплитуду импульсов, поступающих с регулятора времени б на блок 3. При отсутствии импульсов неисправен блок 6.

3. При подачи напряжения питания на машину выключается входной автомат.

В участок неисправности входят блоки 3,5,7,9. Сокращение участка неисправности целесообразно начать с гальванической проверки изоляции сварочного трансформатора и переключателя ступеней. Изоляция трансформатора проверяется при помощи мегометра путем подсоединения одного провода прибора к зажимам первичной обмотки трансформатора, а другого - к корпусу или токоведущим частям машины. Сопротивление между корпусом машины и первичной обмоткой трансформатора должна быть не менее $5 \cdot 10^5$ Ом. Далее, одним из способов

(замена, включение, либо выключение) необходимо проверить управляемые вентили в блоках 3 и 5, что позволяет обнаружить и устранить неисправность в этих блоках.

4. При нажатии педали электроды сходятся, прохождение сварочного тока сопровождается сильным гудением сварочного трансформатора и выключается входной автомат.

Сильное гудение сварочного трансформатора объясняется прохождением через его первичную обмотку тока одного направления, в результате чего железо намагничивается и ток в первичной обмотке резко возрастает, а во вторичной падает. При большом времени сварки ток достигает величины тока срабатывания выходного автомата. Причиной появления тока одного направления является работа блока 5 в аварийном режиме полупериодного выпрямителя.

В участок неисправности входят блоки 3,5,6. Для сокращения участка неисправности целесообразно воспользоваться способом измерения напряжений и осциллограмм. С помощью осциллографа надо проверить наличие управляющих импульсов, поступающих с блока 6. Если блок 6 настроен на cosφ машины и с него на блок 3 приходят импульсы управления, то неисправны блоки 3 и 5. При наличии импульсов поджигания, поступающих на блок 5, неисправен один из вентилях этого блока.

5. Величина сварочного тока резко меняется от цикла к циклу.

Для определения участка неисправности целесообразно включить шунт в силовую цепь и подсоединить к нему концы осциллографа. С помощью осциллографа можно проверить стабильность длительности и амплитуды сварочного тока. Если амплитуда и длительность меняются от цикла к циклу, то неисправен блок 6. Если наблюдается пропадание полуволн в сварочном токе, то неисправны блоки 3 и 5, один из управляемых вентилях дает пропуск.

6. При длительной эксплуатации уменьшается величина сварочного тока.

В процессе эксплуатации повышается сопротивление вторичного контура из-за увеличения сопротивления в переходных контактах, поэтому необходимо замерить сопротивление вторичного контура. Если сопротивление значительно отличается от паспортного (обычно $35 \cdot 10^{-6} \text{ Ом}$), следует принять меры по его уменьшению. Кроме того,

увеличить сварочный ток можно путем настройки блока 6 на новый cosφ машины.

Приведенные внешние признаки неисправностей в электрической схеме машины являются наиболее общими и часто встречающимися. Необходимо отметить, что прежде чем приступить к обнаружению неисправностей в электрической схеме машины, следует убедиться, что исправна пневматическая схема и соблюдается технология сварки.

Как видно из вышеуказанного, наибольшее число неисправностей приходится на блоки 3, 5, 6.

Оборудование и материалы

1. "Испорченная" контактная машина МТ-601 или МТ-1610.
2. Описания, чертежи и электрические схемы машины.

Содержание и методика выполнения

1. Познакомиться с устройством и принципом действия контактной машины (МТ-601 или МТ-1610).
2. Произвести внешний осмотр машины.
3. Не включая машину в сеть, с помощью приборов убедиться в отсутствии короткого замыкания и пробоя на корпус.
4. Включить машину в сеть. При выключенном ноже переключателя ступеней проанализировать работу всех узлов машины.
5. Выявить неисправность, выяснить причину её возникновения
6. Устранить неисправности.
7. Произвести пробную сварку на первых и других ступенях машины.

Содержание отчета

1. Цель работы
2. Характер неисправности и причина её возникновения
3. Методика обнаружения неисправности
4. Способ устранения неисправности и выводы к работе

Контрольные вопросы

1. Назовите основные узлы контактной машины.
2. Какие основные неисправности встречаются в контактной машине?
3. В чем причина, что при подаче напряжения питания на машину выключает входной автомат?
4. В чем причина, что при нажатии педальной кнопки электрод опускается, но ток через сварочный трансформатор не проходит?

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердычевский А.Е., Редькин Е.Н., Эллик К.А. Многоэлектродные машины для контактной сварки. Л.: Энергоатомиздат, 1994. – 264с.
2. Дуняшин Н.С., Абралов М.А., Конспект лекций по дисциплине «Сварка давлением» для подготовки бакалавров. - Ташкент: ТашГТУ, 2003, 214 с.
3. Гельман А.С. Основы сварки давлением. М.: Машиностроение, 2000. – 321с.
4. Гуляев А.И. Технология и оборудование контактной сварки. М.: Машиностроение, 1995. – 256с.
5. Орлов Б.Ю., Чакалов А.А., Дмитриев Ю.В. Технология оборудования контактной сварки. М.: Машиностроение, 1996. – 352с.
6. Рыськова З.А., Федоров П.Д., Жемерева В.И. Трансформаторы для электрической контактной сварки. – Л.: Энергоатомиздат, 2000. – 454с.
7. www.svarka.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Техника безопасности при проведении лабораторных работ по дисциплине: «сварка давлением».....	3
Лабораторная работа №1. Изучение конструкции точечной машины. Выбор и наладка рационального режима сварки.....	6
Лабораторная работа №2. Изучение конструкции стыковой машины. Выбор и наладка рационального режима сварки.....	16
Лабораторная работа №3. Изучение конструкции шовной машины. Выбор и наладка рационального режима сварки.....	24
Лабораторная работа №4. Изучение конструкции конденсаторной точечной машины. Выбор и наладка рационального режима сварки.....	31
Лабораторная работа № 5. Аттестация машины контактной сварки.....	39
Литература.....	44

Редактор Ахметжанова Г.М.