

# **МАШИНА ДЛЯ ТОЧЕЧНОЙ КОНТАКНОЙ СВАРКИ С РАДИАЛЬНЫМ ХОДОМ, МЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ, ЦИФРОВЫМ КОНТРОЛЛЕРОМ TSW 33JL**

**МОДЕЛИ:**  
**ET 10-400-RM**  
**ET 16-400-RM**  
**ET 25-400-RM**

## **РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**



ET-Welding - Российский бренд сварочного оборудования, производство которого расположено в Китае, является синонимом эффективности, высоких технологий, профессионализма и совершенства.

**№ ДОКУМЕНТА****ИЗДАНИЕ****РУТЕКТОР****ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР:**  
**ООО «РУТЕКТОР»**

109456, г. Москва, вн. тер. г.  
муниципальный округ Рязанский,  
проезд 1-ый Вешняковский, д. 1, стр.  
11, тел.: (495)660-0069

[www.rutector.ru](http://www.rutector.ru)

### **СОДЕРЖАНИЕ**

|     | <b>НАЗВАНИЕ РАЗДЕЛА</b>    | <b>СТР.</b> |
|-----|----------------------------|-------------|
| 1   | <b>ВВЕДЕНИЕ</b>            | 3           |
| 1.1 | ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ | 3           |

|       |                                                                          |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.2   | УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СВАРОЧНОЙ МАШИНЕ И В РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ | 3  |
| 1.3   | ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ВХОДЯЩИЕ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ                             | 4  |
| 2     | <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ</b>                                 | 4  |
| 2.1   | СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ НА ЗАВОДСКОЙ ТАБЛИЧКЕ                                | 4  |
| 2.2   | ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ                                             | 5  |
| 2.3   | МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ                                              | 5  |
| 2.4   | ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ                               | 6  |
| 2.5   | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ                                            | 6  |
| 2.6   | ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОТДЕЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ                                | 6  |
| 2.7   | БЛОК УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ СВАРКИ TSW 33JL                                  | 7  |
| 3     | <b>МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ МАШИНЫ</b>                                       | 7  |
| 3.1   | МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ МАШИНЫ                                                | 7  |
| 3.2   | РАСПАКОВКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ                                                 | 8  |
| 3.3   | ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ                                    | 8  |
| 3.4   | ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ                                       | 9  |
| 4     | <b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИНЫ</b>                                               | 10 |
| 4.1   | МЕХАНИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА                                                 | 12 |
| 4.2   | РЕГУЛИРОВКА РАБОЧЕГО ХОДА И УСИЛИЯ СЖАТИЯ ЭЛЕКТРОДОВ                     | 13 |
| 4.3   | НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ                                              | 15 |
| 4.4   | РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОЙ СВАРОЧНОЙ НАГРУЗКИ                                   | 16 |
| 5     | <b>ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ</b>                                      | 17 |
| 6     | <b>ПОРЯДОК ЗАКАЗА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ</b>                  | 17 |
| 7     | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b>                                          | 18 |
| 7.1   | ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ                                        | 18 |
| 7.2   | ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ                                    | 20 |
| 7.3   | ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ                                     | 20 |
| 7.3.1 | ПОНИЖЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МАШИНЫ                                     | 20 |
| 7.3.2 | НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ                                    | 21 |
| 7.3.3 | СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СВАРКИ                                       | 21 |
| 8     | <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>                                                        | 22 |
| 8.1   | СВАРОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ                                                        | 22 |
| 9     | ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА                                       | 24 |
| 10    | ОПИСАНИЕ НА БЛОК УПРАВЛЕНИЯ TSW 33JL                                     | 25 |
| 11    | <b>ИНДИКАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>                                          | 28 |
| 11.1  | ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ СВАРОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ                                   | 26 |
| 12    | <b>ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ОБОРУДОВАНИЯ</b>                                   | 30 |
| 12.1  | МАШИНА ET 10-400-RM / ET 16-400-RM / ET 25-400-RM                        | 30 |

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

#### **ВНИМАТЕЛЬНО ПРОЧТИТЕ ЭТО РУКОВОДСТВО, ПРЕЖДЕ ЧЕМ УСТАНОВЛИВАТЬ И ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ СВАРОЧНУЮ МАШИНУ**

Данное Руководство предназначено для руководителей предприятия, которые должны довести его содержание до работников, осуществляющих монтаж, эксплуатацию и техническое обслуживание сварочной машины. Руководитель обязан убедиться в том, что информация, содержащаяся в Руководстве и приложенных документах, прочитана и усвоена работниками. Руководство необходимо хранить в известном и легкодоступном месте, к нему следует обращаться всякий раз, когда возникают какие-либо, даже небольшие, сомнения.

Сварочные машины данной серии предназначены для контактной электросварки черных металлов. Не допускается применение сварочных установок не по прямому назначению, например, для нагрева деталей, зажима деталей при выполнении механических работ и т.п. Сварочная машина обслуживается оператором с использованием существующих органов управления. Запрещено вносить в конструкцию машины любые изменения, так как это влечет за собой немедленное аннулирование сертификата соответствия и гарантии на сварочный аппарат.

**Сварочные машины, описанные в данном Руководстве, предназначены для использования в промышленных условиях. Подключение может вызвать электромагнитные помехи и нарушения в подаче электрического питания.**

Компания ООО «Рутектор» не несет ответственности за любой ущерб, причиненный персоналу, животным, окружающим предметам и самой сварочной машине, если он вызван нарушением порядка применения, правил эксплуатации и техники безопасности, приведенных в данном Руководстве, а также, если причиной ущерба является даже незначительное изменение конструкции машины, применение несоответствующих или «не оригинальных» запасных частей.

### 1.2 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СВАРОЧНОЙ МАШИНЕ И В РУКОВОДСТВЕ

|                                                                                     |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ВНИМАНИЕ! Опасность заземления!                                                    |
|  | ВНИМАНИЕ! Машина является источником магнитных полей!                              |
|  | ВНИМАНИЕ! В данном параграфе содержится важная информация по технике безопасности. |
|  | ВНИМАНИЕ! Огнеопасно.                                                              |
|  | Обязательное применение средств защиты глаз.                                       |
|  | Обязательное применение защитных перчаток.                                         |
|  | Обязательное применение безопасной обуви.                                          |
|  | Запрет нахождения людей со встроенными металлическими имплантатами.                |
|  | Запрет нахождения людей со встроенными кардиостимуляторами.                        |
|  | Запрет на ношение часов                                                            |



Запрещено ношение документов на магнитных носителях



Устройство для подъема.

### 1.3 ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ВХОДЯЩИЕ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Сварочная машина поставляется в комплекте со следующими принадлежностями:

- 1 Блок управления цифровой TCW 33JL
- 1 Механическая педаль управления
- 1 Руководство по установке и эксплуатации сварочного аппарата

Проверьте комплектность поставки сварочной машины и, в случае отсутствия каких-либо принадлежностей, немедленно известите официального дистрибьютора.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИНЫ

### 2.1 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ НА ЗАВОДСКОЙ ТАБЛИЧКЕ

|                              |     |                                                         |                 |
|------------------------------|-----|---------------------------------------------------------|-----------------|
| Модель                       |     |                                                         |                 |
| Напряжение питания           | В   | Максимальная толщина листа<br>(низкоуглеродистая сталь) | мм              |
| Номинальная входная мощность | кВА | Максимальное усилие на электродах                       | даН             |
| Номинальный первичный ток    | А   | Расход воды                                             | л/мин           |
| Продолжительность включения  | %   | Сечение кабеля питания                                  | мм <sup>2</sup> |
| Напряжение холостого хода    | В   | Вес                                                     | кг              |
| Степень защиты IP21          |     | Класс изоляции F                                        |                 |

### 2.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Показатель/ номер модели                                              |                 | ET 10-400-RM | ET 16-400-RM | ET 25-400-RM |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Номинальная мощность при ПВ 20%                                       | кВА             | 10           | 16           | 25           |
| Ток короткого замыкания                                               | кА              | 6.4          | 7            | 7.2          |
| Напряжение холостого хода                                             | В               | 1.65-2.4     | 1.98-3.01    | 2.25-3.58    |
| Номинальный первичный ток                                             | А               | 26.3         | 42.1         | 63           |
| Номинал плавких предохранителей с задержкой срабатывания              | А               | 32           | 32           | 50           |
| Площадь сечения силовых кабелей при длине L = 10 м* (Фаза-фаза-Земля) | мм <sup>2</sup> | 6            | 6            | 16           |

|                                                                                       |    |    |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|
| Площадь сечения силовых кабелей при длине L = 30 м* (Фаза-фаза-Земля) мм <sup>2</sup> | 10 | 10 | 16 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|

\* Величина сечения для одножильных силовых кабелей в ПВХ изоляции рассчитана исходя из условий максимальной сварочной нагрузки и 4 %-ого падения напряжения на силовых кабелях.

### 2.3 МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Показатель/ номер модели   |                                              | ET 10-400-RM | ET 16-400-RM | ET 25-400-RM |
|----------------------------|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Вылет электродов           | L = мм                                       | 340          | 340          | 340          |
| Усилие сжатия электродов   | даН                                          | 100          | 100          | 110          |
| Рабочий ход                | мм                                           | 30           | 30           | 30           |
| Диаметр плеч               | мм                                           | 35           | 35           | 38           |
| Диаметр электрододержателя | мм                                           | 18           | 18           | 18           |
| Электрод посадочное место  | <input type="checkbox"/> стандартный АЕ (мм) | 12.7         | 12.7         | 12.7         |
| Масса аппарата нетто       | кг                                           | 99           | 103          | 129          |

### 2.4 ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

|                                                                        |            |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Минимальное давление воды                                              | бар<br>кПа | 2,5<br>250 |
| Максимальное давление воды                                             | бар<br>кПа | 3<br>300   |
| Минимальный внутренний диаметр соединительных шлангов (впуск – выпуск) | мм         | 9          |
| Минимальный расход при номинальной сварочной нагрузке                  | л/мин      | 6          |

### 2.5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Показатель/ номер модели                                                                          | ET 10-400-RM                                                       | ET 16-400-RM | ET 25-400-RM |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Цвет окраски                                                                                      | <input type="checkbox"/> стандартная окраска – серый цвет RAL 7035 |              |              |
| Уровень шума – непрерывный эквивалентный уровень звукового давления; приведенное значение, дБ (А) | < 60                                                               | < 60         | < 60         |
| Положение точки измерения уровня звукового давления                                               | h = 1,60 м L = 0,5 м                                               |              |              |

|                      |              |              |              |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|
| Габариты (ДхШхВ), мм | 875х335х1260 | 875х335х1260 | 875х335х1260 |
|----------------------|--------------|--------------|--------------|

## 2.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАШИНЫ

- Машина для точечной контактной сварки с механическим приводом, радиальным перемещением верхнего плеча и аналоговым блоком управления режимами сварки.
- Вылет плеч 340мм
- Электрододержатели из хромированной меди с повышенным сроком службы в тяжелых условиях эксплуатации
- Регулируемый рабочий ход электродов, обеспечивающий максимальную производительность машины.
- Обмотка трансформатора алюминиевая имеет защитное покрытие.
- Трансформатор и электрододержатели с водяным охлаждением.
- Регулируемое усилие на электродах, запуск сварочного цикла при помощи микропереключателя ножной педали после предварительной установки требуемых параметров сварки.
- Компенсация колебаний напряжения сети в пределах  $\pm 15\%$ .

## 2.7 БЛОК УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ СВАРКИ TCW 33JL



Контроллер TCW 33JL представляет собой цифровой блок управления режимами сварки, оснащенный микропроцессором, для машин контактной электросварки. Рабочий цикл блока управления задается 2 программируемыми параметрами (Мощность сварки и время сварки). Усилие сжатия регулируется механически.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Простое программирование
- Заданные значения времени сварки и сварочного тока реализуются при нажатии на одну педаль управления.
- Режимы – один рабочий цикл.
- Защитная схема, срабатывающая при нарушениях в работе блока управления, приостановке микропроцессора или повышенном падении напряжения.
- Функция СВАРКИ и БЕЗ СВАРКИ.
- Функция самодиагностики с выводом кодов ошибок на дисплей

Для получения дополнительной информации о блоке управления прочтите инструкцию к нему (стр.25)

### 3. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ МАШИНЫ

Нижеследующие разделы предназначены для специалистов, отвечающих за монтаж и эксплуатацию сварочной машины. В сборнике чертежей (см. главу 12) имеется общий вид машины, с которым следует ознакомиться перед началом работы.

#### 3.1 МЕСТО РАСПОЛОЖЕНИЯ МАШИНЫ

Сварочная машина должна располагаться на участке, отвечающем следующим требованиям:

- Закрытое помещение. Машина не предназначена для эксплуатации на открытом воздухе.
- Температура воздуха от 0 до 40 °C (предварительно слив воду из системы водяного охлаждения, допускается хранение машины в сухом помещении при температуре до -20 °C), высота до 1000 м над уровнем моря.
- Хорошо проветриваемое помещение, отсутствие пыли, водяного пара и кислотных паров.
- Отсутствие горючих материалов на рабочем месте и вблизи него (существует опасность возгорания от попадания брызг расплавленного металла).
- Наличие достаточного свободного места вокруг машины для выполнения сварочных работ и технического обслуживания. Обслуживающий персонал не должен быть стеснен, так как это повышает степень опасности при работе.
- Достаточная освещенность рабочего места в соответствии с характером выполняемой работы.
- Ровный и горизонтальный пол рабочей зоны.

Если при сварке происходит выделение дыма, участок должен быть оснащен вытяжной вентиляцией. Сварочная машина должна быть надежно закреплена на полу через имеющиеся в ее основании отверстия. Не допускается размещать рядом с машиной рабочие столы и иное оборудование, которое может ограничить или закрыть доступ к сварочной машине и/или защитным устройствам.

#### 3.2 РАСПАКОВКА И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ



При получении новой сварочной машины проверьте целостность внешней упаковки и, если заметите какие-либо повреждения, сообщите о них лицу, ответственному за доставку. Повреждения упаковки могут свидетельствовать о возможных повреждениях самой машины.

Снимите упаковку и внимательно осмотрите машину. Убедитесь в том, что машина оснащена соответствующими принадлежностями. Об отсутствии каких-либо принадлежностей или деталей, входящих в комплект поставки, сообщите поставщику оборудования.

Все упаковочные материалы должны быть утилизированы с соблюдением действующих нормативов по охране окружающей среды. Центр тяжести машины расположен довольно высоко над уровнем Земли, поэтому машину разрешается перемещать только с помощью подъемно-транспортных приспособлений или погрузчиком, захват груза происходит за нижнюю часть машин. Обратите внимание на массу машины, которая указана в разделе «Технические характеристики машины».

#### 3.3 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Для охлаждения работающей сварочной машины она должна быть подсоединена к источнику водоснабжения с температурой воды не выше 30 °C (расход воды указан в разделе «Технические характеристики машины»). При подсоединении к водопроводу убедитесь в том, что в шланги не попала грязь или куски упаковки. Подсоедините подачу воды к впускному штуцеру машины (вход воды), а слив воды – к выпускному штуцеру (выход воды). При этом холодная вода из системы водоснабжения сразу поступает к наиболее нагретым частям машины.

Имеются различные варианты системы водяного охлаждения машины: с подачей воды из городского водопровода, система с рециркуляцией воды, система с теплообменником (воздушно-водяной) и с охладителем. Если водяной контур работает с подачей воды из городского водопровода или оснащен охладителем, и при условии высокой влажности воздуха, мы рекомендуем не пользоваться слишком холодной водой (не ниже температуры 15-20°C), так как это приведет к конденсации влаги внутри машины. Если охлаждающая вода отличается высокой жесткостью, ее необходимо умягчать, установив соответствующее оборудование на входе воды в машину. Повышенная жесткость воды приводит к быстрому накоплению отложений и закупориванию водяных каналов. При использовании замкнутой системы водоснабжения умягчитель воды помещают на линии подачи воды в накопительную емкость. В качестве охлаждающего агента рекомендуем использовать дистиллированную воду или специальный охлаждающий агент.

### 3.4 ПОДСОЕДИНЕНИЕ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Сварочные машины, описанные в данном Руководстве, предназначены для использования только в промышленных условиях.



**Запрещается подключать их к бытовой электрической сети низкого напряжения. Такое подключение может вызвать электромагнитные помехи и нарушения в подаче электрического питания.**

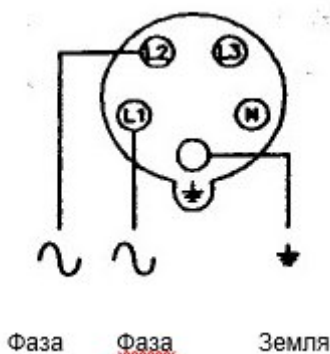
Монтаж и подключение машины выполняется только квалифицированными специалистами, которые ознакомлены с правилами техники безопасности. Поскольку машины выпускаются для различного напряжения питания, перед тем, как подсоединять машину к электрической сети необходимо убедиться в том, что напряжение питания, указанное на заводской табличке, соответствует напряжению сети.

При выборе силовых кабелей следует руководствоваться данными об их сечении, приведенными в разделе «Технические характеристики машины», в зависимости от длины. В том же разделе указано, какие предохранители должны быть установлены в силовом блоке сварочной машины. Предохранители должны быть только замедленного действия. Для заземления сварочной машины необходимо применять кабель с сечением не ниже сечения подводящих кабелей. Для облегчения обслуживания машины мы рекомендуем установить размыкатель в силовой цепи. Машина не предназначена для работы с различным напряжением питания, поэтому если предполагается изменение напряжения в сети, следует проконсультироваться с поставщиком машины о возможности замены соответствующих узлов или машины в целом.

Эта машина поставляется для применения при разных номиналах электроснабжения, поэтому прежде, чем подключать машину к электрической сети, необходимо убедиться, что напряжение, указанное на идентификационной табличке с техническими данными, соответствует номиналу сети.

Стационарная машина ET Welding, как и большинство машин для сварки сопротивлением, является однофазным устройством, так что синий и коричневый провода через автоматы-предохранители нужно присоединить к двум из трех фаз, а желто-зеленый провод – к заземлению.

Ни в коем случае не присоединять провод заземления к третьей фазе трехфазной сети, так как это может привести к тяжелому травматизму и даже к смерти. Каждую машину для сварки сопротивлением необходимо заземлять. При этом соблюдать все действующие нормативы.





#### **4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАШИНЫ**

Сварочная машина обслуживается одним работником, который должен располагаться впереди машины и на одном с ней уровне. При организации рабочего места обратите внимание на выполнение следующих требований:

- Хорошо проветриваемое помещение, отсутствие пыли, водяного пара и кислотных паров.
- Отсутствие горючих материалов на рабочем месте и вблизи него, так как есть опасность возгорания от попадания брызг расплавленного металла.
- Наличие достаточного свободного места вокруг машины для выполнения сварочных работ и технического обслуживания. Обслуживающий персонал не должен быть стеснен, так как это повышает степень опасности при работе.
- Если при сварке происходит выделение дыма, участок должен быть оснащен вытяжной вентиляцией.
- Не допускается размещение рядом с машиной рабочих столов и иного оборудования, которое может ограничить или закрыть доступ к сварочной машине и/или защитным устройствам.

До начала работы выполните следующие виды регулировки и настройки:

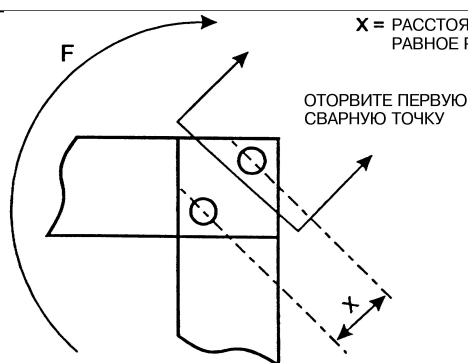
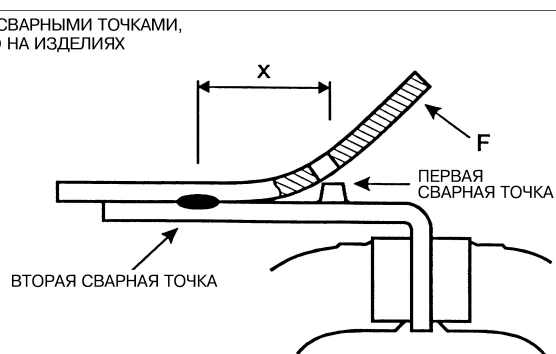
- 1 – механическая регулировка
- 2 - проверка состояния электродов
- 3 – регулировка усилия сжатия электродов
- 4 – настройка параметров режима сварки
- 5 – расчет максимальной сварочной нагрузки.

В следующих разделах эти операции рассматриваются подробно.

До начала работы:

- Убедитесь в том, что выполнены все нормы и требования по технике безопасности
- Выполните несколько пробных рабочих операций для проверки правильности параметров рабочего цикла и производительности. При этом следует отключить подачу тока на блоке управления нажав кнопку «БЕЗ СВАРКИ».

Перед тем, как начать сварку деталей, проверьте качество сварки при заданных параметрах (мощность сварки, время сварки и усилие сжатия). Для этого возьмите два обрезка листового металла и сварите в двух точках, расположенных на таком же расстоянии, как и точки сварки на изделиях. Затем оторвите первую точку сварного соединения, после чего проведите испытания второй точки на срез при скручивании. Точечное сварное соединение считается качественным, если при испытании на отрыв происходит вырывание ядра сварной точки с образованием отверстия в листе, а при испытании скручиванием обнажается чистая беспористая поверхность или происходит вырывание ядра сварной точки.


**ИСПЫТАНИЕ НА СРЕЗ ПРИ СКРУЧИВАНИИ**

**ИСПЫТАНИЕ НА ОТРЫВ**

В процессе производства рекомендуется контролировать те параметры, которые могут повлиять на условия процесса сварки и, соответственно, качество сварки. Следите за состоянием электродов: они всегда должны быть чистыми, не иметь деформаций и иметь диаметр, соответствующий характеру выполняемой работы. Не применяйте герметики для устранения утечки воды на конической посадочной поверхности электродов. Для облегчения снятия электродов и предотвращения утечки воды применяйте стандартную токопроводящую смазку. По окончании работы не отключайте охлаждающую воду в течение еще нескольких минут для полного охлаждения машины. Для предотвращения утечки воды и конденсации не оставляйте контур охлаждения включенным на неработающей машине.

Электроды не разрешается использовать для зажима деталей.

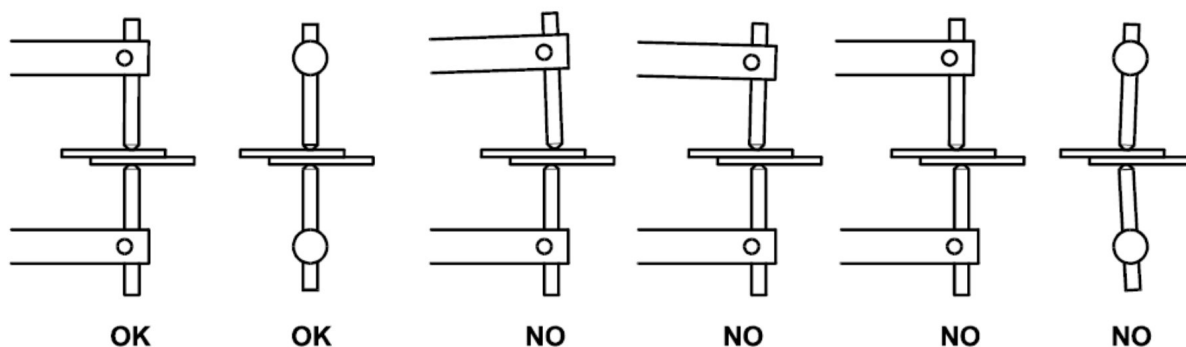
Мы рекомендуем Вам записывать параметры настройки машины при выполнении определенных видов работы (в конце Руководства имеется специальный лист для записей).

#### 4.1 МЕХАНИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА

##### Регулировка положения плеч и электродов

Вылет плеч не регулируется и соответствует конкретной модели машины. Положение плеч и электрододержателей следует отрегулировать таким образом, чтобы концы электродов совпадали. Выполните несколько пробных движений, нажав предварительно кнопку «БЕЗ СВАРКИ» на блоке управления, с тем же усилием сжатия электродов и с пластиной такой же толщины между электродами, как и при сварке изделий. При необходимости отрегулируйте длину электрододержателей.

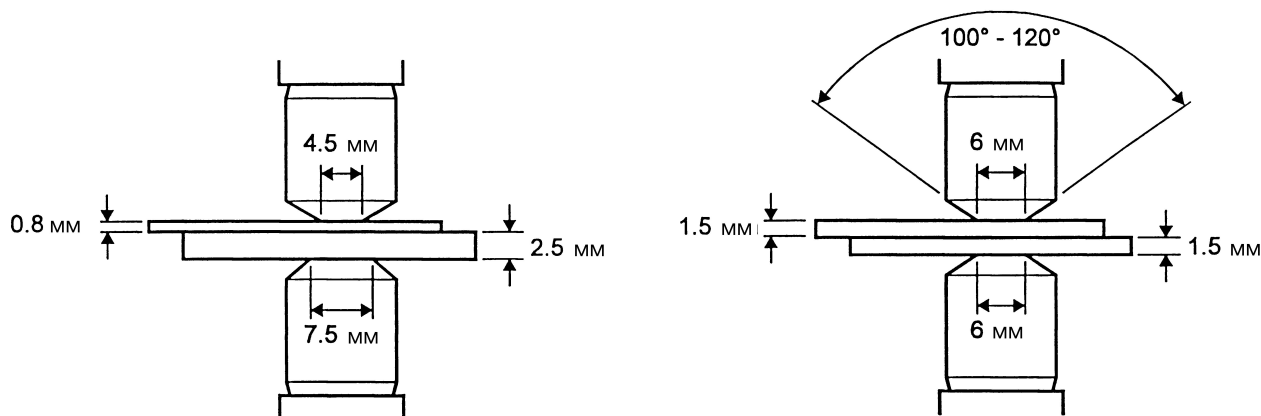
Для «доводки» электродов рекомендуется применять мелкий напильник или шлифовальную шкурку. Лучше всего обернуть в шлифовальную шкурку пластину, имеющую такую же толщину, как и свариваемые изделия.



При сварке стали пятно контакта электродов должно соответствовать указанному значению в таблице:

|                           |    |     |     |   |     |   |     |     |     |    |
|---------------------------|----|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|-----|----|
| Толщина стальных изделий  | мм | 0,5 | 0,8 | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3   | 3,5 | 4  |
| Пятно контакта электродов | мм | 4   | 4,5 | 5 | 6   | 7 | 7,5 | 8,5 | 9,5 | 11 |

Угол заточки конуса рабочей части электрода составляет 120°. Если свариваемые пластины отличаются по толщине, то пятно контакта электрода следует выбирать, исходя из толщины той пластины, с которой он соприкасается.



При слишком малом пятне контакта электродов для данной толщины свариваемых изделий увеличивается разбрызгивание металла, остаются следы на поверхности изделия и понижается качество сварного соединения. Напротив, при слишком большом пятне контакта электродов увеличивается продолжительность сварки, что вызывает перегрев машины и ускоряет износ электродов.

#### 4.2 РЕГУЛИРОВКА РАБОЧЕГО ХОДА И УСИЛИЯ СЖАТИЯ ЭЛЕКТРОДОВ

Рабочий ход электродов аппарата необходимо делать возможно меньшим для того, чтобы:

- 1) Повысить производительность;
- 2) Ускорить приложение усилия на заготовки;
- 3) Повысить качество контроля процесса;
- 4) Повысить точность выполняемых работ;
- 5) Снизить риск чрезвычайных ситуаций при работе;

Рабочий ход электродов можно отрегулировать перемещением одного из двух электрододержателей.

**Рабочий ход необходимо отрегулировать следующим образом:**

Ограничитель рабочего хода, расположенный снаружи машины, позволяет настраивать функцию ножного управления и таким образом регулировать рабочий ход. Выполните его регулировку для того, чтобы получить желаемую высоту при ножном управлении.

- 1) Ослабить стопорный винт ограничителя хода на оси
- 2) Произвести регулировку рабочего хода до срабатывания концевика (вверх или вниз), фото 1



**Фото 1**

Помните, что износ электродов и узлов машины увеличивает рабочий ход.

### **РЕГУЛИРОВКА УСИЛИЯ СЖАТИЯ ЭЛЕКТРОДОВ**

Усилие сжатия свариваемых изделий следует выбирать на основании табличных данных и собственного опыта, принимая во внимание толщину свариваемого материала, требуемое качество сварного соединения и др.



**Во время регулировки и настройки машины обязательно нажмите кнопку «БЕЗ СВАРКИ», чтобы свести к минимуму ущерб от возможной ошибки. Перед началом работы с изделиями всегда проверяйте настройку машины путем выполнения нескольких пробных рабочих циклов в положении «БЕЗ СВАРКИ».**

Чрезмерное усилие сжатия электродов может привести к следующим последствиям:

- увеличению следов на поверхности изделия,
- сокращению срока службы электродов,
- ослабленной или «ложной» сварке из-за снижения контактного сопротивления металла, которое ведет к снижению температуры в точке контакта.

Недостаточное усилие сжатия электродов вызывает:

- разбрызгивание металла при сварке,
- наплавлению кусочков металла на электроды,
- сварку с недопустимым остаточным зазором между деталями.

Регулировка усилия сжатия электродов выполняется с помощью винта сверху машины, который изменяет нагрузку на пружине. Усилие на электроде не может быть измерено ничем другим, кроме динамометра. В противном случае регулировка будет выполнена неточно, что повлияет на тестовую сварку материалов, подобных тем, которые предполагается сваривать.

**Усилие сжатия необходимо отрегулировать следующим образом:**

- 1) Ослабьте гайки сверху машины при помощи торцевого гаечного ключа, фото 2
- 2) Поворачивая гайку по часовой стрелке – усилие сжатия увеличивается
- 3) Поворачивая гайку против часовой стрелки – усилие сжатия уменьшается
- 4) Тщательно затяните гайку и контргайку



**Фото 2**

#### **4.3 НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

Эта операция позволяет выбрать параметры режима сварки. При выборе параметров следует опираться на табличные данные и собственный опыт, принимая во внимание толщину свариваемых деталей, требуемое качество сварки и др. Мы рекомендуем применять короткое время сварки, чтобы не перегревать электроды и не сокращать срок их службы, в то же время избегая окисления поверхности в зоне контакта. Качество сварки получается наилучшим при минимальном времени сварки, высоком сварочном токе и высоком усилии сжатия электродов. Если сварке подлежат детали разной толщины, то режим сварки выбирают, исходя из меньшего значения толщины.

Сварочная машина имеет один рабочий цикл работы с использованием только ножной педали. Порядок настройки режима описан в Руководстве к блоку управления сварочной машины.

В режиме «одного цикла» даже в активном положении пускового устройства машина выполняет один рабочий цикл и затем останавливается. Для запуска следующего цикла необходимо снова нажать на ножную педаль управления.

По окончании времени сварки электроды должны оставаться в сомкнутом положении еще несколько мгновений, называемых периодом HOLD (ВЫДЕРЖКА). Это позволяет улучшить качество сварного соединения.

#### **4.4 РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНОЙ СВАРОЧНОЙ НАГРУЗКИ**

Перед началом работы с изделиями необходимо убедиться в том, что сварочная нагрузка не превышает допустимого значения для данных параметров (время, ток). Превышение нагрузки ведет к перегреву машины.

Для расчета необходимо знать фактическую величину сварочного тока, которую можно измерить соответствующим сварочным амперметром.

Допустимая сварочная нагрузка определяется термической нагрузкой на сварочную машину, которая зависит от времени сварки и сварочного тока, а также числа точек сварки в единицу времени. Зная эти величины, можно рассчитать «эквивалентный термоток при ПВ 100%»  $I_T$  по следующей формуле:

$$I_T = \sqrt{\frac{\text{Число импульсов сварочного тока в мин.} \cdot (\text{сварочный ток, кА})^2}{3000}}$$

**Полученное значение должно быть меньше допустимого для данной сварочной машины, которое указано в разделе «Технические характеристики машины». В противном случае необходимо понизить производительность.**

При использовании двух различных программ сварки необходимо рассчитать два значения нагрузки, а затем сложить их для нахождения суммарного эквивалентного термотока.

*Пример:*



**СВАРОЧНЫЕ МАШИНЫ МОДЕЛИ:  
ЕТ 10-400-RM, ЕТ 16-400-RM, ЕТ 25-400-RM**

Сварочный ток = 13 000 А, длительность сварки = 15 импульсов (тока), производительность = 8 сварных точек в минуту.

$$I_{\text{т.}} = \sqrt{\frac{(15 \cdot 8) \cdot (13000)^2}{3000}} = 2600 \text{ А}$$

ПРИМЕЧАНИЕ: Приведенные выше формулы справедливы для тока частотой 50 Гц. Если частота тока равна 60 Гц, замените «3000» на «3600».

## 5. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

В этом разделе содержится важная информация о безопасном использовании машины. Оператор машины обязан ознакомиться и уяснить содержание данного Руководства.

Для безопасной эксплуатации сварочной машины она должна быть смонтирована и подключена квалифицированными специалистами с соблюдением инструкций, изложенных в разделе «Монтаж и подключение машины».

При техническом обслуживании машины необходимо строго следовать правилам техники безопасности, изложенным в разделе «Техническое обслуживание». В частности, регулировка и замена электродов допускается только после отключения машины.

К эксплуатации сварочной машины допускается только обученный персонал. **Оператор машины обязан знать все виды возможного риска, ознакомиться и уяснить содержание данного Руководства.**

Регулировку машины могут производить только уполномоченные на это лица. Это очень важно, так как степень безопасности работы на машины в значительной степени зависит от ее регулировки.

Тщательно выполняйте инструкции, изложенные в разделе «Эксплуатация машины».

**Запрещается одновременная работа на машине нескольких человек.**

На сварочный участок допускается только оператор машины.



**Главная опасность при эксплуатации машины заключается в возможности повреждения верхних конечностей оператора движущимися частями машины: электродами, электрододержателями и пр.**

Поэтому необходимо обратить особое внимание на соблюдение инструкций по безопасной эксплуатации машины, приведенных в данном Руководстве, в частности:

- Установите минимально допустимый рабочий ход.
- При работе держитесь, насколько возможно, в стороне от движущихся частей машины.
- Для удержания свариваемых деталей пользуйтесь плоскогубцами или специальными захватами. Эти захваты, как правило, изготавливают из диэлектрического или диамагнитного материала. Они позволяют, наряду с повышением производительности труда, добиться более точного расположения деталей и сварных точек.
- Максимально используйте защитные ограждения, которые оставляют доступ только к электродам.
- Для подачи деталей к зоне сварки и снятия их используйте салазки (кондуктор).

Если на машину попала вода, немедленно прекратите работу и отсоедините машину от электрической сети.



**Следует иметь в виду, что машины данного типа генерируют сильные магнитные поля, притягивающие металлические предметы. Эти поля способны повредить наручные часы, пластиковые карты с магнитной полосой и магнитные носители информации.**

Магнитные поля могут также повлиять на работу кардиостимулятора, поэтому лица, имеющие такие стимуляторы, должны быть особенно осторожны – им необходимо проконсультироваться с врачом, прежде чем приступать к работе.



**Работники обязаны носить защитные очки и перчатки. Перед работой следует снять кольца, часы и одежду с металлической фурнитурой или крупными предметами.**



**При сварке тяжелых деталей или деталей неудобной формы наденьте защитную обувь и фартук. Установите экран для защиты от брызг расплавленного металла. Защитная обувь обязательна при работе с тяжелыми или неудобными по форме деталями.**



**В зоне вокруг сварочной машины не должно быть горючих материалов и предметов. Если при сварке выделяется дым или вредные испарения, установите вытяжную вентиляцию.**

Уровень шума от работающей машины в основном зависит от ее регулировки.

Для снижения уровня шума установите минимальный рабочий ход, при котором можно выполнить требуемую работу.

Кроме сведений, содержащихся в данном разделе, выполняйте требования действующих норм и правил техники безопасности.

## 6. ПОРЯДОК ЗАКАЗА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ

При заказе принадлежностей, запасных частей и расходных материалов к машине, пожалуйста, указывайте марку машины, год ее изготовления, серийный номер, напряжение и частоту тока в электрической сети.

Принадлежности к сварочной машине:

Расходные материалы для машин (диаметр конуса стандартного электрода верхнего и верхнего элетрододержателя 12,7мм, варианты см. в таблице:

|      |                                                                                    |                                      |                                     |           |                                   |                       |
|------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------------------------------|-----------------------|
|      |  |                                      |                                     |           |                                   |                       |
| Ø    | прямые                                                                             | со смещенной контактной поверхностью | с наклонной контактной поверхностью | изогнутые | с плоской контактной поверхностью | с шаровым соединением |
| 12.7 | 3720                                                                               | 3721                                 | 3722                                | 3723      | 3724                              | 3725                  |

**ВНИМАНИЕ.** Машина, изготовленная по специальному заказу, может иметь нестандартный посадочный конус для электродов. Перечисленные выше изделия имеют стандартную конусность 1:10

## 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 7.1 ПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

В этом разделе рассматривается порядок технического обслуживания сварочной машины. Своевременное обслуживание позволяет:

- 1) поддерживать машину в безопасном рабочем состоянии, обеспечивающем ее номинальную производительность;
- 2) устранять основные причины нарушений режима сварки, вызывающих снижение качества сварной точки.

#### ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ



**Перед тем, как проводить техническое обслуживание машины, необходимо отключить ее от источника электропитания и сжатого воздуха.**

- Резьбовые соединения на плечах, электрододержателях и гибких шлангах должны быть всегда плотно затянуты.
- Следы окисления (ржавчину) на деталях сварочного контура машины следует удалять с помощью мелкой шлифовальной шкурки.
- Необходимо очищать машину от загрязнения и кусочков металла, которые могут быть притянуты к ней магнитным полем во время работы.
- Не разрешается использовать для мытья машины воду под давлением (вода может попасть внутрь), а также сильные растворители, разбавители или бензин, которые могут разрушить лакокрасочное покрытие или пластмассовые детали.
- Периодически смазывайте шарнирные соединения консистентной смазкой и несколькими каплями масла (30107 30106 – 30521 – 30382).

#### ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРОДОВ



**Электроды разрешается обслуживать только после отключения машины.**

- Во время работы необходимо поддерживать чистоту электродов и следить за соответствием их диаметра толщине свариваемых деталей. Изношенные электроды необходимо заменять.
- При замене электродов убедитесь в том, что трубка, по которой к электроду подается вода, на несколько миллиметров не доходит до уровня отверстия электрода.

- Не применяйте герметики для устранения утечки воды на конической посадочной поверхности электродов. Для облегчения снятия электродов и предотвращения утечки воды применяйте стандартную токопроводящую смазку.

#### **ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ**



**Обслуживание системы охлаждения разрешается проводить только специалистам соответствующей квалификации при соблюдении всех требований техники безопасности. Перед выполнением работы следует отсоединить машину от электросети и подачи сжатого воздуха.**

- Убедитесь в том, что охлаждающая вода свободно циркулирует в системе охлаждения при достаточном расходе, а температура ее на входе в машину составляет 10 – 30 °С.
- Проверяйте состояние гибких шлангов и соединительных муфт.

При хранении сварочной машины в холодном помещении в зимних условиях не забудьте полностью слить воду из системы охлаждения.

#### **ОБСЛУЖИВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**



**Обслуживание электросистемы разрешается проводить только специалистам соответствующей квалификации при соблюдении всех требований техники безопасности. Перед выполнением работы машину необходимо отсоединить от электрической сети.**

- Периодически проверяйте сопротивление заземления.
- Проверяйте состояние силовых кабелей.
- Чаще проверяйте правильную работу машины, микропереключатель должен срабатывать за несколько сантиметров до того, как педаль коснется земли.

### **7.2 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ**

При аварии немедленно отключите машину.

При угрозе попадания воды внутрь машины отсоедините машину от электрической сети.

Не применяйте воду для тушения пожара, пользуйтесь соответствующими огнетушителями для электрооборудования.

Пуск машины после устранения аварии может выполнять только квалифицированный специалист, после выполнения всех необходимых проверочных мероприятий.

Если машина была остановлена во время сварки, то перед тем, как возобновить работу, необходимо выполнить следующие мероприятия, восстанавливающие нормальные условия намагничивания трансформатора:

- выполнить сварку нескольких точек, положив между электродами прокладку из диэлектрика и постепенно повышая сварочный ток,
  - убрать диэлектрическую прокладку и выполнить сварку еще несколько раз на малом токе.
- После этого можно возобновить нормальную работу.

### **7.3 ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

В этом разделе рассматривается техническое обслуживание сварочной машины в случае:

1. снижения производительности машины;
2. нарушения в работе машины;
3. обнаружения дефектов сварки.

#### **7.3.1 ПОНИЖЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ МАШИНЫ**



**Внеплановое техническое обслуживание разрешается проводить только специалистам соответствующей квалификации при соблюдении всех требований техники безопасности и наличии необходимого инструмента. Перед выполнением работы следует отсоединить машину от электросети и подачи сжатого воздуха.**

Если производительность машины ниже номинальной, то следует убедиться в том, что:

- При сварке падение напряжения в сети не превышает 15%.
- Сечение силовых кабелей соответствует номинальному значению.
- Диаметр электродов соответствует толщине свариваемых деталей.
- Подача охлаждающей воды соответствует требуемому уровню.

#### **7.3.2 НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**



Поиск причин неисправностей и их устранение разрешается проводить только специалистам соответствующей квалификации при соблюдении всех требований техники безопасности и наличии необходимого инструмента. Перед выполнением работы следует отсоединить машину от электросети.

При нарушениях в работе машины определите по таблице 1 возможную причину неисправности и устраните ее.

### 7.3.3 СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ СВАРКИ

Данный раздел внесен в Руководство с целью облегчить поиск и устранение наиболее часто встречающихся неисправностей, вызванных неправильной регулировкой. Имейте в виду, что неисправность может быть вызвана различными причинами, так как процесс сварки многофакторный. Следующая таблица относится к точечной сварке низкоуглеродистой стали, однако, с необходимыми поправками ее можно применять и к другим типам материалов.

| НЕИСПРАВНОСТЬ                                | ВЕРОЯТНАЯ ПРИЧИНА                                            | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Слабая сварка                                | Низкий сварочный ток                                         | Повысьте ток                                                                   |
|                                              | Недостаточная длительность сварки                            | Увеличьте время сварки                                                         |
|                                              | Чрезмерное усилие сжатия электродов                          | Уменьшите усилие сжатия                                                        |
|                                              | Загрязнение, смещение или слишком большой диаметр электродов | Очистите и отцентрируйте (проточите) электроды, восстановите требуемый диаметр |
|                                              | Слабый контакт свариваемых деталей                           | Увеличьте усилие сжатия электродов                                             |
| Разбрызгивание металла                       | Наличие краски или загрязнения между свариваемыми деталями   | Очистите поверхности                                                           |
|                                              | Недостаточное охлаждение электродов                          | Проверьте работу контура охлаждения                                            |
|                                              | Плохой контакт деталей друг с другом или с электродами       | Увеличьте усилие сжатия электродов за счет регулировочных гаек                 |
|                                              | Повышенный сварочный ток                                     | Уменьшите ток                                                                  |
|                                              | Увеличенная длительность сварки                              | Уменьшите время сварки                                                         |
|                                              | Слишком малый диаметр электродов                             | Подберите диаметр в соответствии с табличным значением                         |
|                                              | Недостаточное усилие сжатия электродов                       | Повысьте усилие сжатия                                                         |
|                                              | Нарушения при зажиме деталей электродами                     | Проверьте рабочий ход электрода                                                |
| «Прожоги», лунки или трещины в точках сварки | Завышенный сварочный ток                                     | Понижьте ток                                                                   |
|                                              | Недостаточное усилие сжатия электродов                       | Повысьте усилие сжатия                                                         |
|                                              | Наличие ржавчины на свариваемых поверхностях                 | Очистите поверхности с помощью шлифовальной шкурки                             |
|                                              | Плохой контакт деталей друг с другом или с электродами       | Повысьте усилие сжатия электродов                                              |
|                                              | Смещение свариваемых деталей                                 | Правильно установите детали                                                    |

|                                   |                                      |                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| «Прилипание» металла к электродам | относительно друг друга              |                                                        |
|                                   | Деформация наконечников электродов   | Восстановите номинальные размеры электродов            |
|                                   | Завышенный сварочный ток             | Уменьшите ток                                          |
|                                   | Несоответствующий диаметр электродов | Восстановите диаметр электродов до требуемого значения |
|                                   | Пониженное усилие сжатия электродов  | Повысьте усилие сжатия                                 |

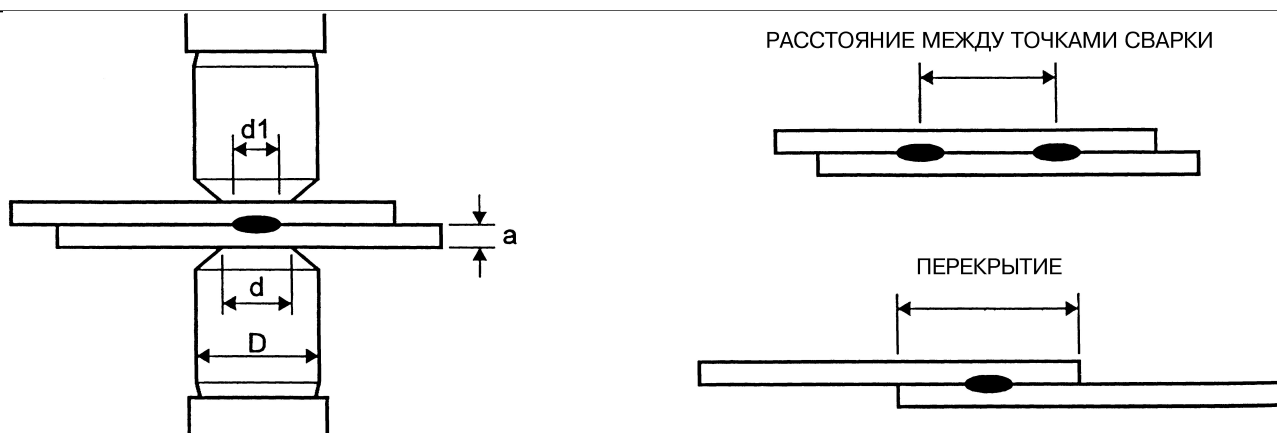
## 8. ПРИЛОЖЕНИЯ

### 8.1 СВАРОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Для того, чтобы облегчить выбор оптимальных условий сварки, мы включили в Руководство следующие таблицы, в которых приведены параметры настройки сварочной машины. Обратите внимание на то, что одинаковое сварное соединение можно получить при разных сочетаниях параметров, поэтому приведенные параметры являются ориентировочными.

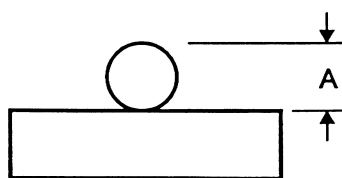
#### Точечная сварка низкоуглеродистой стали

| Класс сварки | Толщина, мм | Минимальное расстояние между точками сварки, мм | Минимальное перекрытие деталей, мм | Электроды |           | Усилие сжатия электродов, даН | Сварочный ток, кА | Длительность сварки, число импульсов тока | Диаметр сварной точки, d <sub>1</sub> , мм |
|--------------|-------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
|              |             |                                                 |                                    | D min, мм | d max, мм |                               |                   |                                           |                                            |
| A            | 0.25        | 6                                               | 9.5                                | 9.5       | 3         | 90                            | 4                 | 4                                         | 3                                          |
| A            | 0.5         | 9.5                                             | 11                                 | 9.5       | 4.5       | 136                           | 7                 | 5                                         | 4                                          |
| A            | 0.8         | 12.5                                            | 11                                 | 9.5       | 4.5       | 181                           | 8                 | 7                                         | 5                                          |
| A            | 1.0         | 19.5                                            | 12.5                               | 13        | 6.5       | 225                           | 9.5               | 8                                         | 5.5                                        |
| B            | 0.25        | 6                                               | 9.5                                | 9.5       | 3         | 60                            | 3,6               | 5                                         | 3                                          |
| B            | 0.5         | 9.5                                             | 11                                 | 9.5       | 4.5       | 90                            | 5                 | 8                                         | 4                                          |
| B            | 0.8         | 12.5                                            | 11                                 | 9.5       | 4.5       | 120                           | 6,4               | 13                                        | 5                                          |
| B            | 1.0         | 19.5                                            | 12.5                               | 13        | 6.5       | 160                           | 7,5               | 18                                        | 5.5                                        |
| B            | 1.2         | 22.5                                            | 15                                 | 13        | 6.5       | 200                           | 8,3               | 20                                        | 6                                          |
| B            | 1.5         | 27                                              | 16                                 | 13        | 6.5       | 240                           | 9                 | 24                                        | 6.5                                        |
| C            | 0.5         | 9.5                                             | 11                                 | 9.5       | 4.5       | 50                            | 3,8               | 18                                        | 3.5                                        |
| C            | 0.8         | 12.5                                            | 11                                 | 9.5       | 4.5       | 60                            | 4,7               | 24                                        | 4,6                                        |
| C            | 1.0         | 19.5                                            | 12.5                               | 13        | 6.5       | 80                            | 5,6               | 31                                        | 5,3                                        |
| C            | 1.5         | 27                                              | 16                                 | 13        | 6.5       | 110                           | 6,8               | 39                                        | 6,3                                        |
| C            | 2           | 35                                              | 18                                 | 16        | 8         | 150                           | 8,0               | 48                                        | 7,1                                        |
| C            | 2.5         | 42                                              | 19                                 | 16        | 8         | 190                           | 9,0               | 55                                        | 7,8                                        |
| C            | 3           | 48                                              | 21                                 | 16        | 9         | 240                           | 9,8               | 65                                        | 9,3                                        |

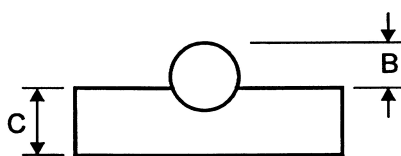

**Сварка «крест-на-крест» прутков холодноотянутой низкоуглеродистой стали**

| Диаметр прутка,<br>мм | Длительность сварки, число<br>импульсов тока | Усилие сжатия электродов,<br>даН<br>(при заглаблении – 15%) | Сварочный ток, кА<br>(при заглаблении – 15%) |
|-----------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2                     | 4                                            | 100                                                         | 1,2                                          |
| 3                     | 6                                            | 140                                                         | 2,0                                          |
| 4                     | 8                                            | 200                                                         | 2,9                                          |
| 5                     | 11                                           | 240                                                         | 3,8                                          |

Примечание: при сварке стальной арматуры в некоторых случаях возможна сварка прутков гораздо большего диаметра, чем указано в таблице, при тех же параметрах.



ДО СВАРКИ



ПОСЛЕ СВАРКИ

$$\text{ЗАГЛУБЛЕНИЕ} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

[illegible]

## 21



### Основные функции блока управления TCW 33JL

- 1) Функция автоматической стабилизации напряжения: осуществляет постоянный контроль напряжения. Компенсирует колебания напряжения, измеряя значение и сравнивая с заданным значением напряжения сварочного трансформатора, автоматически изменяя рабочий угол для поддержания постоянного напряжения первичной обмотки.
- 2) Функция отображения напряжения: отображает на дисплее значения напряжения первичной обмотки сварочного трансформатора при сварке.

### Программируемые параметры

|                                                                                     | ПАРАМЕТР        | ДИАПАЗОН       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------|
|  | СВАРОЧНОЕ ВРЕМЯ | 0 – 250 циклов |
|  | МОЩНОСТЬ СВАРКИ | от 0 до 450 В  |

### Основные технические параметры

| Наименование | Параметр |
|--------------|----------|
|--------------|----------|

|                                                 |                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Условия работы                                  | Температура: $\leq 45^{\circ}\text{C}$ , Влажность: $\leq 85\%$ (без образования конденсата);<br>Отсутствие сильных магнитных полей, вибрации, ударов, агрессивных и проводящих газов. |
| Питание                                         | Однофазный переменный ток $380\text{ В} \pm 10\%$ , $50\text{ Гц} \pm 1\%$                                                                                                             |
| Привод                                          | Регулируемый кремниевый выпрямитель (модуль),<br>номинальный ток $\leq 2000\text{ A}$                                                                                                  |
| Потери                                          | $\leq 15\text{ Вт}$                                                                                                                                                                    |
| Автоматическая стабилизация сетевого напряжения | При изменении номинального напряжения источника питания в диапазоне $+15\% -25\%$ выходное напряжение изменяется на $\leq 2\%$                                                         |
| Частота дискретизации                           | 0,5 цикла                                                                                                                                                                              |
| Быстрота отклика при управлении                 | 1 цикл                                                                                                                                                                                 |

### 11.1 ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ СВАРОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Перед началом сварочных работ следует установить параметры мощность сварки, время сварки, усилие сжатия.

**Порядок действий:**

- 1) Нажать кнопку Работа / установка (рабочий режим/настройка параметров), должен включиться индикатор установка, тогда контроллер перейдет в режим настройки.
- 2) Нажатием на клавишу ► включить индикатор установки мощности сварки.
- 3) Нажать кнопку “+” или “-”, чтобы установить необходимую мощность сварки. Значение, отображаемое на дисплее, задается в диапазоне (0-450 В).

**Примечание:** Если установленное значение больше, чем значение сетевого напряжения, контроллер выдает максимальную мощность, что означает, что выходное напряжение соответствует значению сетевого напряжения.

- 4) Нажатием на клавишу ► включить индикатор установки времени
- 5) Нажать кнопку + или - установить необходимое время сварки. На дисплее отобразится диапазон настроек (0-250 циклов, значение 250 соответствует безостановочной сварке)

**После настройки параметров можно приступать к сварке:**

- 1) Нажать клавишу «Без сварки/Сварка». Когда сигнальная лампа «Без сварки» включена, полные тестовые циклы будут выполняться без сварки, при этом все временные циклы будут сохранены. Когда сигнальная лампа «Сварка» включена, машина будет выполнять обычные сварочные циклы.
- 2) Поместить свариваемую деталь между электродами, нажать ножную педаль и приступить к сварке.
- 3) При сварке одновременно загораются индикаторы мощности сварки и времени сварки. По окончании сварки индикаторы выключаются одновременно.

**Примечание:** На дисплее отображается последнее значение сварочного напряжения после

завершения сварки. Нажать клавишу **“Работа/Установка”** (рабочий режим/настройка параметров), чтобы переключиться в режим установка (индикатор должен загореться), в это время на дисплее отображается уровень мощности сварки. При повторном нажатии кнопки **«Работа / установка»** будет выполнен возврат к рабочему состоянию, на дисплее появится значение 000.

#### **Вход во второе меню**

При нажатии и удерживании клавиши ►, выполняется вход во второе меню, затем нажать ► чтобы отобразить параметры и код, см. ниже:

| Поз.                     | Код | Значение              | Описание                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|-----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Режим начальной загрузки | P   | 0                     | Педальный переключатель режима запуска (выключено: 0)                                                                                                                                    |
|                          |     | 1                     | Режим быстрого пуска, запуск посредством механических контактов                                                                                                                          |
|                          |     | 2                     | Включить педальный переключатель, сварочный контроллер, затем отпустить педальный переключатель.                                                                                         |
| Код                      | 1   | Параметр второго меню |                                                                                                                                                                                          |
|                          | 4   | AC                    | 0 Режим постоянного напряжения (отключение: 0)                                                                                                                                           |
|                          |     |                       | 1 Режим постоянного нагрева                                                                                                                                                              |
|                          | 4   | AD                    | 0 - 9 Регулировка нагрева: увеличение значения при соответствующем диапазоне настройки, если установлено значение 0 регулировка не осуществляется (отключение: 3)                        |
|                          |     |                       |                                                                                                                                                                                          |
|                          | 5   | T                     | 0 Если возникла ошибка, остановить текущую работу, затем активировать педальный переключатель, чтобы возобновить работу (отключение: 0).                                                 |
|                          |     |                       | 1 Если возникла ошибка, остановить текущую операцию и нажать "работа/установка", чтобы удалить сообщение об ошибке, затем активировать педальный переключатель, чтобы возобновить работу |
|                          |     |                       | 2 Убрать индикацию ошибки                                                                                                                                                                |

### **11. ИНДИКАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

| КОД ОШИБКИ | ПРИЧИНА                                                                                                                                           | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ                                                    |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Er 0 1     | Тиристор включен. Выходной сигнал контроллера отсутствует, он обнаружил одно или двухстороннюю проводимость регулируемого кремниевого выпрямителя | Проверьте повреждение тиристора или правильность подключения питания |
| Er 0 2     | Тиристор выключен. Выходной сигнал контроллера отсутствует, он обнаружил одно или двухстороннюю                                                   | Проверьте повреждение тиристора или правильность подключения питания |

|         |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | проводимость регулируемого кремниевого выпрямителя                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                              |
| E r 0 3 | Перегрев. Срабатывание предохранительного термостата                                                                                                                                                 | Убедитесь, что внутри сварочной машины циркулирует достаточно воды и/или проверьте термостат.                                                                                                                |
| E r 0 4 | Неправильные значения параметров. Значение одного из параметров сварочной программы выходит за установленные пределы. Это может быть вызвано потерей данных из-за электрических помех или неполадок. | Проверьте все значения параметров, установленные в текущей программе, которую Вы хотите использовать и исправьте их на корректные значения. Если проблема часто повторяется, свяжитесь со службой поддержки. |
| E r 0 5 | Нет сигнала синхронизации                                                                                                                                                                            | Проверьте все соединения и подключение кабеля питания                                                                                                                                                        |

### Способ управления

1. В позиции «4» второго меню, если переменный ток установлен на 0, это означает контроль постоянного напряжения. Мощность нагрева в первом меню соответствует реальному напряжению (диапазон настройки 0-450 В).

2. Если параметр «АС» равен «1», это означает контроль постоянного нагрева. Настройка нагрева - это допустимый уровень нагрева (диапазон настройки составляет 0~999‰, например: 999‰ означает полную мощность, 500‰ - половина мощности). Применение: Для точечной сварки эту функцию можно использовать с меньшей частотой сварки (5 циклов или менее).

3. Если параметр «AD» равен AC=1; значение параметра означает регулировку выходных параметров при сварке, диапазон 0-9, чем больше значение параметра, тем больше регулировка. Значение 0 означает отсутствие регулировки.

### Схема подключения

1. Правильное подключение

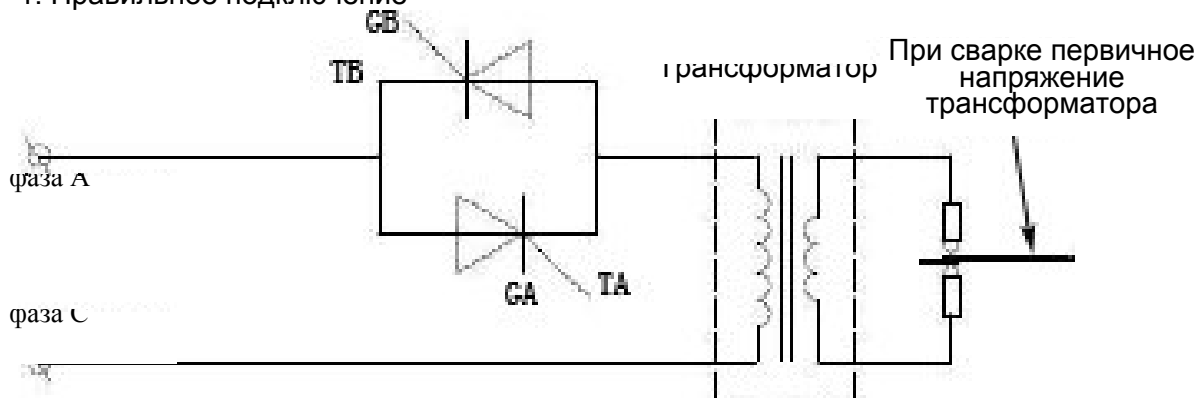
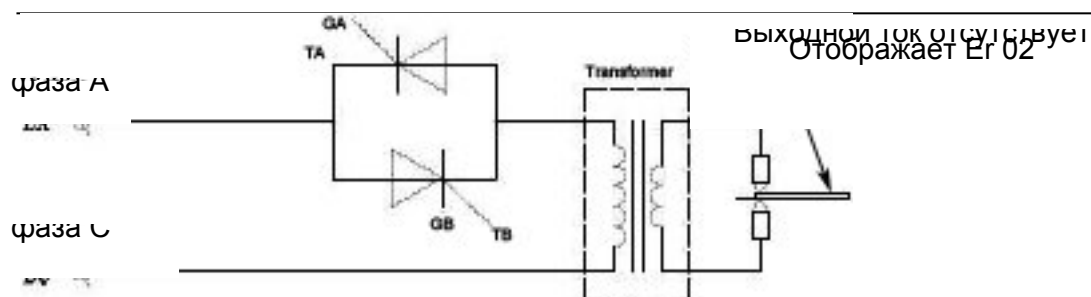


Рис. 1

2. Неправильное подключение

трансформатор



## **12. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ОБОРУДОВАНИЯ**

### **12.1 Машины ET 10-400-RM / ET 16-400-RM / ET 25-400-RM**

