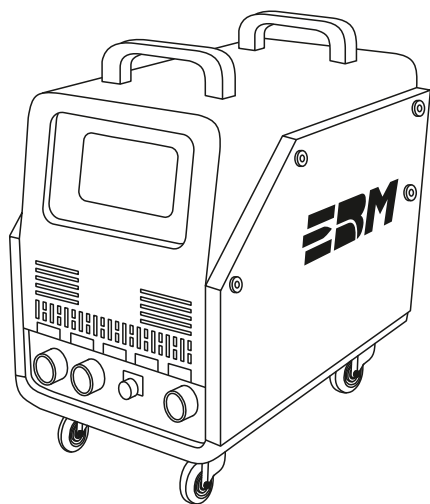




**АППАРАТ ДЛЯ ПРИВАРКИ МЕТИЗОВ ВЫТЯНУТОЙ
ДУГОЙ КОРОТКИМ ЦИКЛОМ**

AluSpot 4000

AluSpot 5000



Руководство по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	3
2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	5
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
4. ОПИСАНИЕ АППАРАТА	7
4.1 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ	7
4.2 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ	7
5. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ	10
6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	12
6.1 ПРОЦЕСС СВАРКИ	12
6.2 АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА	12
6.3 РУЧНАЯ СВАРКА	14
6.4 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ	14
7. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИВАРКИ ШПИЛЕК	14
8. КОНТРОЛЬ И ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СВАРКИ	17
8.1 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СВАРКИ	17
8.2 ДЕФЕКТЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	18
8.3 ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ	19
8.4 РАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ	19
8.5 НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ	20
9. ПИСТОЛЕТ ДЛЯ ПРИВАРКИ ШПИЛЕК	20
9.1 УСТРОЙСТВО СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА	21
9.2 ПАРАМЕТРЫ СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА	21
9.3 РЕГУЛИРОВКА СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА	22
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	23
10.1. ОБСЛУЖИВАНИЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ	23
10.2. ОБСЛУЖИВАНИЕ СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА	23
11. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	24



Перед началом эксплуатации аппарата внимательно ознакомьтесь с данным руководством

1. ОБЩАЯ ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Аппарат для приварки метизов вытянутой дугой (далее - Аппарат)



- Перед началом эксплуатации Аппарата внимательно прочитайте данное руководство, ознакомьтесь с мерами защиты во избежание рисков. Используйте только оригинальные детали и принадлежности.
- Аппарат предназначен исключительно для профессионального использования в промышленной среде.
- Соблюдайте стандарты при подключении источника питания, выборе места установки и использовании газовых баллонов.
- Установка, обслуживание и эксплуатация должны выполняться только квалифицированным персоналом. Посторонним лицам запрещено находиться в рабочей зоне.
- Запрещается использовать Аппарат не по назначению. При установке на неровной поверхности предотвратите опрокидывание.



- Работы должны производиться в сухих помещениях (влажность не более 90%) при температуре от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$.
- Избегайте сварки под дождем, прямыми солнечными лучами, в запыленных местах или среде с агрессивными газами. Не допускайте попадания воды внутрь Аппарата.
- При газовой защите избегайте сквозняков. Обеспечьте хорошую вентиляцию, не блокируйте вентиляционные отверстия. Расстояние до окружающих предметов — не менее 0,3 м.
- Запрещено превышать напряжение питания. Аппарат имеет компенсацию напряжения, но выход за пределы $\pm 15\%$ от номинала может привести к поломке.
- При срабатывании тепловой защиты (горит индикатор) не отключайте питание – вентилятор охладит Аппарат. Работу возобновляйте после гашения индикатора.



- Аппарат должен быть надежно заземлен! Используйте кабель сечением не менее 6 мм^2 .
- Не прикасайтесь к токоведущим частям при открытой коже, во влажных перчатках или мокрой одежде.
- Запрещено касаться одновременно положительной (масса) и отрицательной (пистолет) клемм Аппарата. Обеспечьте изоляцию между вами, землей и деталью.
- Обязательно используйте УЗО. Все работы по обслуживанию и ремонту проводите только при полном отключении питания!



- **Излучение дуги** – опасно для зрения и кожи: используйте маску и защитную одежду, защищайте окружающих щитками.
- **Дым** – вреден для здоровья: обеспечьте вентиляцию или используйте вытяжку.
- **Пожар** – уберите легковоспламеняющиеся материалы, надежно закрепляйте кабель. Не сваривайте в легковоспламеняющихся газах или на емкостях с горючими веществами. Держите огнетушитель наготове.
- **Шум** – защищайте слух наушниками или берушами, предупредите окружающих.



- Электромагнитное поле может влиять на работу кардиостимуляторов. Пользователям с такими устройствами необходима консультация врача.
- Для снижения воздействия электромагнитного поля:
 - Не оборачивайте кабели вокруг тела
 - Не располагайтесь между сварочным и заземляющим кабелями
 - Используйте максимально короткие кабели
 - Не работайте вблизи источника питания

ОСТАТОЧНЫЕ РИСКИ



- **Риск травмирования:** оператор должен быть обучен правилам безопасности. На одном Аппарате работает только один оператор. Не оставляйте Аппарат без присмотра включенным. Перед заменой или регулировкой деталей отключайте питание.
- **Риск ожогов:** некоторые детали нагреваются выше 65°C. Используйте защитную одежду и перчатки. Дайте детали остыть перед касанием.
- **Риск падения:** устанавливайте Аппарат на горизонтальной поверхности или надежно закрепляйте на наклонной.
- **Риск использования не по назначению:** запрещается использовать Аппарат для любых других целей.
- **Хранение:** в закрытом помещении с влажностью не более 80% и температурой от -15°C до +45°C.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

2.1 ВВЕДЕНИЕ

С развитием промышленности применение приварных шпилек (болтов, метизов) становится всё более широким. Обычные сварочные аппараты работают медленно, дают большое разбрызгивание, высокую трудоёмкость и нестабильное качество.

Аппарат AluSpot 4000/5000, разработанный на основе передовых технологий, — это высокоэффективное оборудование для приварки метизов, шпилек из углеродистой и нержавеющей стали, меди, алюминия и их сплавов к металлическим деталям.

Области применения: строительство металлоконструкций и зданий, мостостроение, вагоностроение и производство подвижного состава, судостроение и судоремонт, производство котлов и теплообменного оборудования, изготовление промышленных печей и тепловых агрегатов, производство вентиляционного и климатического оборудования, автомобилестроение и производство кузовных деталей.

Преимущества:

- **Цифровое управление:** микроконтроллер точно контролирует процесс сварки, обеспечивая надёжность.
- **Автоматическая компенсация колебаний сети:** сварочный ток стабилен и повторяем, не зависит от колебаний напряжения.
- **Точное управление временем сварки:** от 0,001 до 3 секунд, высокая повторяемость.
- **Точное управление сварочным током:** цифровая индикация, интуитивно понятно, одинаковый результат у операторов разной квалификации.
- **Выбор режима настройки параметров сварки:** автоматический/ ручной.
- **Широкий спектр материалов:** углеродистая сталь, нержавеющая сталь, медь, алюминий, гальванически покрытые материалы, разнородные металлы.
- **Высокая производительность:** до 16-25 шпилек в минуту.
- **Высокая прочность соединения:** достигает прочности основного материала и шпильки.
- **Безопасность и комфорт:** дым, дуговое излучение и шум значительно снижены по сравнению с ручной дуговой сваркой. Керамические кольца оптимизируют рабочую среду, снижают нагрузку на сварщика и уменьшают вредное воздействие.
- **Простота освоения:** не требует длительного обучения.

2.2 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Базовая комплектация аппарата для приварки метизов вытянутой дугой включает

- Аппарат для приварки шпилек AluSpot – 1 шт.
- Пистолет для приварки метизов с кабелем, 5 м. – 1 шт.
- Массовый зажим с кабелем (обратный кабель), 2,5 м. – 2 шт.
- Набор держателей шпилек – 1 шт.
- Руководство по эксплуатации – 1 шт.

2.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Дополнительно к заказу доступны:

- Держатели шпилек различного диаметра
- Индивидуальные расходные материалы
- Керамические кольца

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Технические характеристики аппаратов AluSpot 4000 и AluSpot 5000

ПАРАМЕТРЫ	EBM AluSpot 4000	EBM AluSpot 5000
Напряжение питания (ЗР)	3Р AC380V ±15%	3Р AC380V ±15%
Частота (Гц)	50/60	50/60
Номинальная мощность (кВА)	34	51
Номинальный ток (А)	52	77
Напряжение холостого хода (В)	80	108
Скорость сварки (шт./мин.)	10–45	10–45
КПД (при макс. нагрузке)	85%	85%
Коэфф. мощности (при макс. нагр.)	0,93	0,93
Сварочный ток (А)	40 – 800	40 – 1200
Диаметр шпилек (мм)	3 – 8	3 – 12
Время сварки (сек)	0,01 – 3	0,01 – 3
Длина шпильки (мм)	≤45 (под заказ больше)	≤45 (под заказ больше)
Класс изоляции	F	F
Степень защиты	IP21S	IP21S
Вес (кг)	38	55
Габариты (мм)	520 x 360 x 560	740 x 420 x 700
Размер упаковки (мм)	670 x 420 x 600	850 x 430 x 750

Рекомендуемое сечение кабелей:

Для всех моделей:

- Автомат/Выключатель: 100 А
- Медный силовой кабель: 6 мм²
- Кабель заземления (медь): 6 мм²

4. ОПИСАНИЕ АППАРАТА

4.1 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



Рисунок 1 – Основные компоненты AluSpot 4000 и AluSpot 5000

- 1 – Сенсорная панель управления
- 2 – Разъем подключения обратного кабеля «+»
- 3 – Разъем подключения обратного кабеля «+»
- 4 – Разъем подключения кабеля управления (сварочного пистолета)
- 5 – Разъем подключения газового шланга
- 6 – Разъем подключения сварочного кабеля «-»
- 7 – Выключатель: ВКЛ/ВЫКЛ
- 8 – Кабель питания
- 9 – Разъем подключения газового шланга
- 10 – Заземление

4.2 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

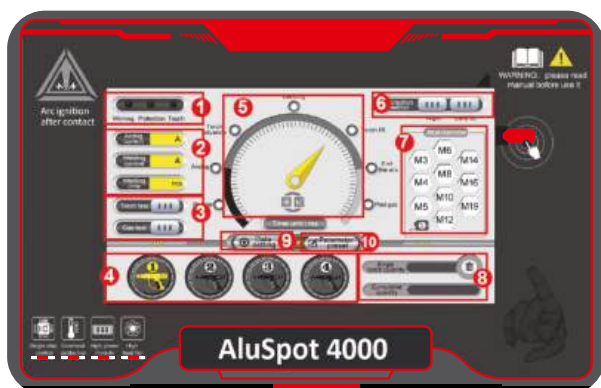


Рисунок 2 – Элементы панели управления аппаратов AluSpot 4000 и AluSpot 5000

1 – ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ

- **РАБОТА** – загорается при нажатии кнопки на сварочном пистолете.
- **ЗАЩИТА** – загорается при перегреве Аппарата. Не отключайте питание – подождите 3-5 минут. После того как индикатор погаснет, можно продолжать работу.
- **КОНТАКТ** – определяет наличие короткого замыкания между наконечником пистолета и деталью. Загорается при коротком замыкании.

2 – ПАРАМЕТРЫ СВАРКИ

После выбора метода защиты и диаметра шпильки в этом окне отображаются рекомендуемые значения параметров. Эти три параметра можно точно настроить в соответствии с фактическим формированием сварного шва.

Способ настройки: непосредственно нажмите на отображаемое значение параметра и введите нужное значение.

3 – РЕЖИМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

- **ПРОВЕРКА ПИСТОЛЕТА** (Gun inspection) – при нажатии этой кнопки отсутствует выходной сигнал с платы управления, и Аппарат не работает. Пистолет совершает осевое выдвигание и втягивание шпильки для проверки его работоспособности. Чтобы предотвратить нагрев катушки пистолета при длительном включении, проверка автоматически завершается через 2 секунды.
- **ПРОВЕРКА ГАЗА** (Gas inspection) - проверка управления подачей защитного газа. При нажатии этой кнопки электромагнитный клапан активируется на 2 секунды.

4 – ИНДИКАЦИЯ ВЫБРАННОГО ПИСТОЛЕТА (для версии на 4 пистолета)

На панели управления версии аппарата на 4 пистолета (см. рис. 2) предусмотрена индикация выбранного пистолета. Аппарат может подключать от 1 до 4 сварочных пистолетов. Каждый пистолет может быть индивидуально настроен с параметрами для приварки шпилек разных типов и диаметров. Это позволяет выполнять быструю приварку нескольких шпилек на одной детали.



Когда пистолет работает, на дисплее отображается соответствующая позиция пистолета и его параметры. Панель управления аппарата на 1 пистолет не имеет этой функции.

5 – ИНДИКАЦИЯ ЭТАПОВ СВАРКИ

При сварке каждый индикатор состояния загорается в соответствии с рабочей временной диаграммой.

6 – ВЫБОР МЕТОДА ЗАЩИТЫ

Вы можете выбрать газовую защиту или защиту керамическим кольцом в соответствии с вашими потребностями. Защитный газ - как правило, смесь (80% Ar + 20% CO₂) или аргон.

7 – ВЫБОР ДИАМЕТРА ШПИЛЬКИ

Выберите диаметр привариваемой шпильки.

Примечание для версии на 4 пистолета:

- Сначала выберите позицию пистолета
- Затем выберите метод защиты и диаметр шпильки для этой позиции
- Четыре пистолета независимы, для каждого необходимо последовательно установить соответствующий метод защиты и диаметр шпильки
- При выборе подходящего метода защиты и диаметра шпильки отобразятся рекомендуемые параметры
- Если процесс сварки не соответствует требованиям, рекомендуемые параметры можно скорректировать в соответствии с фактической ситуацией
- Аппарат автоматически сохранит изменённые параметры

8 – СЧЁТЧИК СВАРКИ

- **ПАРТИОННЫЙ СЧЁТ** - сбросьте счётчик на ноль в начальной точке, которую необходимо считать. Счёт начинается с 0.
- **ОБЩИЙ СЧЁТ (накопительный)** - количество всех приваренных шпилек за всё время. Это значение нельзя сбросить на ноль.

9 – НАСТРОЙКИ ЭКРАНА

- **ЧЁРНЫЙ ФОН** - защита глаз, энергосбережение.
- **БЕЛЫЙ ФОН** - более чёткое отображение при солнечном свете.

10 – ПРЕДУСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ

Нажмите кнопку предустановки параметров (Parameter preset), чтобы отобразить следующую страницу с данными по умолчанию. Если необходимо скорректировать, нажмите на отображаемое значение и введите нужное.



Рисунок 3 – Окно настройки параметров (Parameter settings)



Рисунок 4 – Окно предустановки параметров (Parameter preset)

5. МОНТАЖ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Аппарат оснащён устройством компенсации напряжения питания, что позволяет ему продолжать работу даже при изменениях напряжения в сети в пределах $\pm 15\%$ от номинального значения.

Однако следует учитывать: чем длиннее кабель, тем меньше максимальный диаметр привариваемой шпильки при заданной мощности источника. Поэтому при использовании длинных кабелей рекомендуется выбирать кабели большего сечения для снижения потерь напряжения. Избегайте переплетения сварочного кабеля и кабеля заземления, так как это может снизить мощность. Также избегайте чрезмерного запутывания кабелей между собой – это даёт тот же эффект.

ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

1. **ВЕНТИЛЯЦИЯ.** Убедитесь, что вентиляционные отверстия Apparata не закрыты и не заблокированы, чтобы предотвратить отказ системы охлаждения.

2. **ЗАЗЕМЛЕНИЕ.** Используйте провод с площадью сечения не менее 6 мм² для надёжного заземления корпуса. Способ подключения: соедините винт заземления на задней панели Apparata с заземляющим устройством. Альтернативно, подключите жёлто-зелёный двужильный провод кабеля питания к проводу заземления в распределительном щите.

3. **ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЕЙ.** Подключите кабель сварочного пистолета (отрицательная клемма), кабель управления и кабель с массовым зажимом (положительная клемма) к соответствующим разъёмам Apparata. Другой конец кабеля зажима заземления подключите к свариваемой детали.

Для снижения контактного сопротивления и предотвращения «магнитного дутья» Apparat оснащён двумя заземляющими кабелями. Во время сварки зажимы заземления закрепляются с обеих сторон от места сварки на детали.

4. **НАСТРОЙКА ПИСТОЛЕТА.** Отрегулируйте сварочный пистолет в соответствии с требованиями (см. раздел 9.3 «Регулировка сварочного пистолета»).

5. **ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ГАЗА** (при необходимости). Для сварки с газовой защитой подключите источник защитного газа. Защитный газ – как правило, смесь (80% Ar + 20% CO₂) или чистый аргон. Система подачи газа должна включать: газовые баллоны, аргоновый редуктор с расходомером и газовые шланги. Места соединения шлангов должны быть плотно затянуты хомутами или другими приспособлениями для предотвращения утечек и подсоса воздуха.

6. **ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ.** В соответствии с параметрами электросети (см. таблицу ниже) оснастите источник питания (включая автоматический выключатель соответствующей мощности) и правильно подключите кабели питания.

Таблица подключения к электросети

Параметр	AluSpot 4000 / 5000
Номинальный ток выключателя (А)	100
Номинальный ток предохранителя (А)	100
Сечение медного кабеля питания (мм ²)	6
Сечение медного заземляющего провода (мм ²)	6

ВАЖНО!

Все операции по подключению должны выполняться только после полного отключения питания. Правильная последовательность: сначала подключите сварочный кабель и кабель заземления к Apparatu, убедитесь в надёжности соединения, и только затем подключайте кабель питания.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

6.1 ПРОЦЕСС СВАРКИ

Базовый процесс приварки шпилек состоит из следующих этапов:

**Зажигание предварительной дуги → Зажигание и горение сварочной дуги →
Гашение дуги и осадка → Охлаждение и кристаллизация**

На протяжении этого процесса сварочный ток, время сварки и форма дуги оказывают значительное влияние на результат сварки. Циклограмма процесса приведена на рис. 5.



Рисунок 5 – Циклограмма процесса сварки

Зажигание предварительной дуги управляется программой. Сначала шпилька соприкасается с деталью. При нажатии кнопки пуска Аппарат подаёт небольшой ток для поджига дуги. Затем шпилька приподнимается, и между её торцом и деталью возникает дуга. Стабильность поджига обеспечивается специальным приливом или покрытием на конце шпильки.

После возникновения дуги Аппарат автоматически переходит в режим основного сварочного тока. Конец шпильки начинает плавиться, образуя на детали сварочную ванну. Этот этап называется **стадией горения сварочной дуги**.

По достижении заданного времени сварки шпилька под действием внешней силы (обычно пружины) погружается в сварочную ванну. Начинается **стадия гашения дуги и осадки**. Затем ванна естественно охлаждается и кристаллизуется – процесс сварки завершён.

6.2 АВТОМАТИЧЕСКАЯ СВАРКА

1. На дисплее выберите диаметр шпильки и метод защиты (газовую защиту или защиту керамическим кольцом). При необходимости скорректируйте параметры сварки.

Проверьте соосность шпильки и керамического кольца (при использовании этого метода защиты). Расстояние от торца шпильки до керамического кольца должно соответствовать технологическим требованиям.

2. Возьмите пистолет одной рукой за рукоятку, второй придерживайте корпус. Нажмите на дисплее кнопку «Проверка пистолета». Визуально оцените вылет шпильки – он должен соответствовать технологическим требованиям (см. таблицу 5 «Значения вылета и высоты подъёма»). Это подтверждает исправность пистолета и готовность Аппарата к работе.

3. Нажмите кнопку «Проверка газа» на дисплее. При этом электромагнитный клапан внутри Аппарата сработает, и из сопла для газовой защиты начнёт выходить защитный газ. Это означает, что Аппарат и газовый тракт исправны.

При использовании защиты керамическим кольцом этот шаг можно пропустить.

4. Совместите торец шпильки с местом сварки на детали. Прижмите пистолет так, чтобы керамическое кольцо и торец шпильки плотно прилегали к поверхности детали. Убедитесь, что шпилька перпендикулярна поверхности. Нажмите и удерживайте кнопку на сварочном пистолете. Аппарат автоматически выполнит:

- подъём шпильки
- поджиг дуги
- включение сварочного тока
- выключение тока
- погружение шпильки в сварочную ванну
- формирование сварного соединения

Внимание: после нажатия кнопки пистолета и во время автоматической сварки не наклоняйте корпус пистолета, чтобы не повлиять на качество сварки. Отпустите кнопку пистолета только после завершения сварки.

Снимите керамическое кольцо и визуально осмотрите сформированный сварной шов. Процесс автоматической сварки одной шпильки завершён.

5. Проверьте качество сварки:

- Если оно не соответствует требованиям — перенастройте сварочные параметры
- Если качество удовлетворительное — установите следующую шпильку

Примечание: не нажимайте кнопку на пистолете при установке шпильки. Повторите шаги по совмещению шпильки с местом сварки и прижатию пистолета.

6. После окончания работы выключите питание и отключите Аппарат от сети.

7. Храните Аппарат и принадлежности в чистом закрытом помещении при температуре от -25°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности не более 90% (при 25°C).

6.3 РУЧНАЯ СВАРКА

Для аппаратов сварки коротким циклом этот метод обычно не используется. Данный режим доступен только при наличии соответствующей комплектации Аппарата.

1. На дисплее выберите диаметр шпильки и метод защиты.
2. Установите шпильку на детали в месте приварки, убедитесь, что шпилька расположена перпендикулярно поверхности. Нажмите на корпус пистолета - шпилька и керамическое кольцо должны быть плотно прижаты к поверхности детали.
3. Нажмите на кнопку пистолета. Удерживая кнопку, вручную приподнимите пистолет, чтобы поднять шпильку.
4. Для выключения сварочного тока отпустите кнопку пистолета. После этого опустите шпильку в образовавшуюся сварочную ванну. Отключение тока и опускание шпильки должны быть максимально синхронизированы.
5. Снимите керамическое кольцо и визуально осмотрите сварной шов. Процесс ручной сварки одной шпильки завершён.
6. Дальнейшие операции (проверка качества, установка следующей шпильки, завершение работы) аналогичны шагам 5, 6, 7 раздела «Автоматическая сварка».

6.4 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ СВАРОЧНЫХ ПАРАМЕТРОВ

Диаметр шпильки (мм)	Сварочный ток (А)	Время сварки (с)	Скорость сварки (шт./мин.)
3	240	0.06	30
4	320	0.08	30
5	400	0.10	30
6	480	0.12	25
8	640	0.16	25
10	800	0.20	25
12	960	0.24	16

7. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИВАРКИ ШПИЛЕК

Приведённые выше инструкции применимы для большинства случаев и позволяют управлять пистолетом вручную с использованием кабелей стандартной длины. Однако на практике могут возникать ситуации, требующие особого подхода. Ниже приведены рекомендации для различных условий сварки.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ СВАРКА

При сварке шпилек на вертикальной поверхности под действием силы тяжести расплавленный металл стекает в нижнюю часть шпильки, образуя неравномерный шов. Чем больше диаметр шпильки, тем сильнее выражен этот эффект.

Рекомендации:

- Не выполняйте сварку шпилек диаметром ≥ 16 мм в вертикальном положении
- Если вертикальная сварка шпилек диаметром ≥ 16 мм необходима, увеличьте сварочный ток и сократите время сварки

Дополнительно: особое внимание уделите перпендикулярности шпильки относительно детали и поддержанию чистоты цанги во время сварки.

ПОТОЛОЧНАЯ СВАРКА

При выполнении потолочной сварки разбрызгивание расплавленного металла может привести к ожогам. Во избежание травм оператор обязан использовать защитную маску, защитную одежду и другие средства индивидуальной защиты.

Перед выполнением потолочной сварки отрегулируйте сварочный ток и время сварки в соответствии с положением сварки. Для достижения лучших результатов рекомендуется увеличить сварочный ток и незначительно сократить время сварки.

НАСТРОЙКА ПИСТОЛЕТА ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ИЛИ ПОТОЛОЧНОЙ СВАРКЕ

При использовании пистолета с демпфирующим механизмом в условиях вертикальной или потолочной сварки могут возникнуть проблемы. Для их предотвращения по возможности исключите демпфирующий эффект.

УДЛИНЕНИЕ СВАРОЧНЫХ КАБЕЛЕЙ

Для удлинения сварочного кабеля (например, при работе с крупногабаритными деталями или на удалённых участках) рекомендуется увеличить сечение кабеля или соединить несколько кабелей параллельно. Несоблюдение этого требования приведёт к увеличению сопротивления, снижению сварочного тока и, как следствие, к серьёзному ухудшению качества сварки.

СВАРКА КОРОТКИХ ШПИЛЕК

Для надёжной фиксации и нормальной работы пистолета шпилька должна иметь достаточную длину с учётом глубины цанги, высоты керамического кольца и необходимого вылета. Если шпилька слишком короткая, качество сварки резко ухудшается или сварка становится невозможной.

Если длина шпильки составляет менее 25 мм при использовании керамического кольца или менее 10 мм при газовой защите, рекомендуется применять специальные шпильки с шейкой (necking bolt). У них выше зоны сварки выполнено утонение, позволяющее легко отделить верхнюю часть после завершения сварки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШАБЛОНОВ ДЛЯ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ШПИЛЕК

Для ответственных соединений, требующих высокой точности расположения шпилек (например, фланцевых), рекомендуется изготовить шаблон из листа толщиной 2 мм, нанести на него точные позиции шпилек, просверлить отверстия диаметром, равным наружному диаметру керамического кольца или газового колпака плюс 0,4 мм, и установить под шаблон прокладку толщиной 2 мм для обеспечения зазора, необходимого для нормальной вентиляции газа при сварке.

СВАРКА НА ТОНКОМ ЛИСТЕ

Тонким считается лист, когда толщина детали превышает 3 мм, а соотношение диаметра шпильки к толщине листа составляет не менее 4:1 (например, при сварке шпильки Ø16 на стали толщиной до 4 мм), либо когда толщина детали находится в диапазоне 1,5-3 мм, а соотношение диаметра к толщине составляет не менее 3:1 (например, при сварке шпильки Ø6 на стали толщиной до 2 мм).

Тонкие листы, как правило, не обладают достаточной прочностью для надёжного удержания шпильки – при нагрузке она может повредиться.

Если сварка на тонком листе необходима, используйте один из следующих методов:

- Первый – установите медную подкладку или водоохлаждаемую пластину с обратной стороны детали в месте сварки. Это обеспечит поддержку и быстрый отвод тепла, предотвращая прожог.
- Второй – смените полярность: подключите сварочный пистолет к положительной клемме Apparata, а деталь – к отрицательной. Это приведёт к выделению большего тепла на шпильке. Смена полярности допустима только при сварке на тонком листе.

СВАРКА НА УГЛАХ, КРОМКАХ И ДРУГИХ СЛОЖНЫХ УЧАСТКАХ. МАГНИТНОЕ ДУТЬЁ.

При сварке на углах и кромках часто возникает неравномерный сварной шов: расплавленный металл «выдувается» в одну сторону шпильки. Это явление называется «магнитное дутьё».

Как обнаружить: эффект магнитного дутья проявляется в утолщении сварочной ванны с одной стороны шпильки и появлении подрезов на шейке (наплавленный металл смещается в одну сторону). Чем больше диаметр шпильки, тем заметнее эффект.

Рекомендации для снижения эффекта:

Метод	Описание
Прямое заземление	Подключите заземляющую клемму непосредственно к обратной стороне детали в месте сварки.
Два заземляющих кабеля	Подключите два кабеля заземления к противоположным концам детали.
Увеличение площади магнитного поля	При сварке на кромке детали плотно прижмите стальную пластину к кромке для увеличения площади воздействия магнитного поля.



8. КОНТРОЛЬ И ПРОВЕРКА КАЧЕСТВА СВАРКИ

8.1. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СВАРКИ

Для стабильного качества сварки соблюдайте следующие условия:

- Используйте качественные шпильки и керамические кольца – их материал и состав существенно влияют на результат.
- Очистите место сварки от масла, краски, ржавчины и окалины.
- Правильно отрегулируйте пистолет: механизмы должны работать надёжно, вылет и высота подъёма шпильки – соответствовать норме.
- Подбирайте сварочный ток и время сварки в зависимости от диаметра шпильки и детали.

- Для стали используйте прямую полярность, для алюминия – обратную.
- Обеспечьте надёжное заземление детали.
- Сечение и длина сварочного кабеля и кабеля заземления должны соответствовать требованиям.
- При сварке прочно удерживайте пистолет, не допускайте вибрации – шпилька должна быть перпендикулярна детали.
- Содержите оборудование в чистоте.
- Перед началом работы, а также при смене партии шпилек или колец или после регулировки пистолета выполняйте пробную сварку.
- Делайте паузу между циклами для охлаждения пистолета.

8.2. ДЕФЕКТЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Ниже приведены примеры распространенных дефектов сварки.

Хороший вид соединения:

- Длина после сварки - правильная
- Шпилька имеет полную форму
- Валик шва хороший, ровный
- Шпилька перпендикулярна детали

- **Недостаточный нагрев:** корень шпильки слишком длинный, валик шва неполный.

Увеличьте время сварки.

- **Перегрев:** корень шпильки слишком короткий, валик слишком широкий и неровный, под керамическим кольцом видны извилистые линии или металл вытекает на резьбу.

Уменьшите время сварки.

- Керамическое кольцо неплотно прилегает к детали или шпилька касается кольца.

Сильнее прижмите пистолет, чтобы обеспечить плотный контакт с деталью.

- Недостаточный вылет шпильки или шпилька касается керамического кольца.

Отрегулируйте вылет шпильки в соответствии с технологическими параметрами (см. раздел 9.3 «Регулировка сварочного пистолета»)

- Шпилька приварена наклонно (не перпендикулярна детали).

Отрегулируйте пистолет так, чтобы он стоял перпендикулярно детали.
При небольшом отклонении, но хорошем качестве сварки, можно аккуратно подправить шпильку мягким молотком.



8.3. ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ

При визуальном контроле оценивайте два основных фактора:

1. Длина шпильки после сварки должна соответствовать номинальной. Например, для шпильки длиной 50 мм допуск составляет +0/-1 мм. Все шпильки имеют «припуск на сварку», который при правильно подобранных параметрах (ток, время, состояние детали) должен полностью расплавиться.
2. Сварной шов (валик) у основания шпильки должен быть равномерно распределён по окружности, без пор, серебристо-синего цвета.

Факторы, влияющие на качество:

Условие	Влияние
Грязь, масло, ржавчина на детали	Пористость в корне шва (чем сильнее загрязнение, тем больше пор)
Грязь, масло, ржавчина на детали	Неравномерное распределение шва
Избыточная энергия	Металл слишком жидкий - повреждает резьбу или вытекает из керамического кольца
Избыточная энергия	Неполное проплавление, шов не формируется

Важно: если длина шпильки правильная, но форма шва не идеальна - необходим визуальный контроль.

8.4. РАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

Этот метод применим только для проверки образцов или тестовых шпилек.

Метод	Описание	Оценка
Удар молотком	Интуитивно понятно, но направление и сила удара трудно контролируемы; длина, диаметр и тип шпильки влияют на результат	Не очень надёжен
Изгиб трубой	Используйте изогнутую втулку диаметром, близким к диаметру шпильки. Лучше, чем удар, но не даёт точных количественных данных	Лучше, но не точный
Затяжка гайкой	Наверните гайку на шпильку и затягивайте до разрушения. Наглядно показывает, что прочность сварки выше прочности шпильки. Используйте откалиброванный динамометрический ключ для измерения максимальной прочности на разрыв	Наиболее информативный

8.5. НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ

Наиболее распространённый метод – проверка прочности сварного соединения без повреждения шпильки, так называемый безопасный контроль. Он выполняется с помощью динамометрического ключа.

Ниже приведены таблицы с нагрузками на шпильку и требуемыми моментами затяжки. Данные приблизительны, приведены для справки и не являются нормативами. Момент затяжки уточняйте испытаниями реальных деталей. Коэффициент трения зависит от материала, смазки и обработки поверхности (ориентировочные значения: 0,13–0,33). Шпильки и материалы подбирайте под конкретные условия применения.

Таблица 2 – Нагрузка на шпильку – полнотелая шпилька (кН)

Резьба	Мягкая сталь (макс. растяжение)	Мягкая сталь (предел текучести)	Мягкая сталь (безопасная нагрузка)	Нерж. сталь (макс. растяжение)	Нерж. сталь (предел текучести)	Нерж. сталь (безопасная нагрузка)
M5 x 0.8	5,8	4,7	3,7	7,4	4,8	3,8
M6 x 1.0	8,2	6,6	5,3	10,6	6,8	5,4
M8 x 1.25	15,2	12,3	9,8	19,6	12,7	10,1
M10 x 1.5	23,8	19,2	15,4	30,6	19,8	15,8
M12 x 1.75	34,6	28,0	22,4	44,5	28,8	23,1

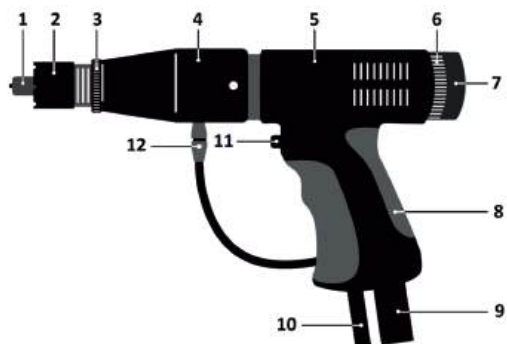
Таблица 3 – Необходимый момент затяжки для достижения нагрузки (Нм) – полнотелая шпилька

Резьба	Мягкая сталь (макс. растяжение)	Мягкая сталь (предел текучести)	Мягкая сталь (безопасная нагрузка)	Нерж. сталь (макс. растяжение)	Нерж. сталь (предел текучести)	Нерж. сталь (безопасная нагрузка)
M5 x 0.8	4,9	4,0	3,2	6,3	4,1	3,3
M6 x 1.0	8,2	6,7	5,3	10,6	6,9	5,5
M8 x 1.25	20,7	16,8	13,4	26,7	17,3	13,8
M10 x 1.5	40,5	32,8	26,2	52,1	33,8	27,0
M12 x 1.75	71,0	57,5	46,0	91,3	59,2	47,4

9. ПИСТОЛЕТ ДЛЯ ПРИВАРКИ ШПИЛЕК

Сварочные аппараты для дуговой приварки шпилек коротким циклом комплектуются пистолетом для точной приварки шпилек максимальным диаметром 12 мм. Пистолет имеет компактную конструкцию, прост в транспортировке и обслуживании. Путём замены принадлежностей можно обеспечить газовую защиту или защиту керамическим кольцом.

9.1 УСТРОЙСТВО СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА



- 1 - Держатель шпильки;
- 2 - Сопло для газовой защиты;
- 3 - Регулировка вылета шпильки;
- 4 - Передняя часть пистолета;
- 5 - Корпус пистолета;
- 6 - Регулировка возвратной пружины;
- 7 - Защитный кожух;
- 8 - Рукоятка;
- 9 - Сварочный кабель;
- 10 - Кабель управления;
- 11 - Кнопка; 12 - Трубка подачи газа

Рисунок 6 – Сварочный пистолет для дуговой приварки шпилек коротким циклом

9.2 ПАРАМЕТРЫ СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА

Сварка с подачей защитного газа (без керамического кольца) – это основной режим короткого цикла, применяемый при времени сварки менее 100 миллисекунд. Этот метод позволяет уменьшить количество пор и повысить качество шва.

Сварка с защитой керамическим кольцом используется при времени сварки более 100 миллисекунд. Кольцо защищает дугу и помогает формировать шов. После сварки кольцо снимается и утилизируется.

Таблица 4 – Параметры сварочного пистолета

Параметр	Значение
Диаметр шпильки	Ø3 – Ø12 мм
Полный ход (поджатие + подъём)	10 мм
Сечение кабеля	35-50 мм ²
Вес пистолета	1,5 кг



9.3 РЕГУЛИРОВКА СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА

1. Выберите принадлежности (газовое сопло или керамическое кольцо) для сварочного пистолета в соответствии с типоразмером привариваемого крепежа.

2. Вставьте шпильку в держатель шпильки. Упорный винт внутри держателя должен упираться в шпильку. Длина упорного винта может изменяться в соответствии с фактическими потребностями.

3. Отрегулируйте вылет шпильки.

Вылет – это расстояние от торца шпильки (без учёта высоты точки поджига) до торца керамического кольца (при защите керамическим кольцом) или до торца газового сопла (при газовой защите).

4. Отрегулируйте высоту подъёма.

Откройте заднюю крышку и отрегулируйте высоту подъёма в соответствии с типом шпильки. Аппарат имеет функцию проверки пистолета. Нажав кнопку пистолета, можно измерить высоту подъёма по расстоянию выдвигания шпильки.

Высота подъёма – это расстояние, на которое шпилька приподнимается над поверхностью детали для возникновения дуги.

Инструкция по регулировке: откройте заднюю крышку, отрегулируйте высоту подъёма по таблице ниже. Вращение по часовой стрелке уменьшает высоту подъёма, против часовой стрелки – увеличивает. Закройте заднюю крышку для завершения настройки.

Таблица 5 – Значения вылета и высоты подъёма

Диаметр шпильки (мм)	Вылет (мм)	Высота подъёма (мм)
Ø6	2,5	1,5 – 2,0
Ø8	3,0	1,5 – 2,0
Ø10	4,0	2,0 – 2,5
Ø12	4,5	2,0 – 3,0



10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. ОБСЛУЖИВАНИЕ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

1. Регулярно продувайте Аппарат сухим сжатым воздухом. При работе в запылённой или задымлённой среде очищайте ежемесячно.
2. Давление воздуха не должно быть слишком высоким, чтобы не повредить внутренние компоненты.
3. Регулярно проверяйте внутренние электрические соединения - они должны быть надёжно закреплены. При коррозии или ослаблении зачистите соединение наждачной бумагой, восстановите и затяните.
4. Не допускайте попадания влаги внутрь Аппарата. Если это произошло, просушите внутренности и проверьте изоляцию мегаомметром. Продолжайте работу только при отсутствии неисправностей.
5. При длительном хранении поместите Аппарат в оригинальную упаковку и храните в сухом месте.

10.2. ОБСЛУЖИВАНИЕ СВАРОЧНОГО ПИСТОЛЕТА

Сварочный пистолет является специализированным инструментом для данного Аппарата и представляет собой точный узел, сочетающий механические и электрические компоненты. Полная разборка, как правило, не требуется. Неспециалистам разбирать пистолет запрещено – это может повредить его точность или разрушить детали.

Для нормально работающего пистолета выполняйте следующее:

1. Открутите заднюю крышку и рукоятку. Удалите пыль и грязь. Если шток слишком сухой, нанесите немного синтетической смазки.
2. Аккуратно извлеките держатель шпильки (цангу), фиксирующую гайку, переходную втулку, возвратную пружину и гнездо пружины. Удалите загрязнения, обеспечьте хорошую электропроводность. Очистите переднюю часть штока и пылезащитный колпак. При необходимости нанесите немного смазки. Соберите в обратном порядке.

Важно: после очистки убедитесь, что пружина установлена на место и не соприкасается с центральным штоком.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!

Все работы по обслуживанию и ремонту выполняйте только при полном отключении питания. Перед открытием корпуса убедитесь, что питание отключено.

11. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Изготовитель гарантирует соответствие Apparata техническим характеристикам при условии соблюдения правил транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

Гарантийный срок составляет **12 месяцев** со дня продажи.

Гарантия не распространяется на:

Компонент	Причина
Расходные материалы (цанги, держатели шпилек, керамические кольца, сопла)	Естественный износ
Механические повреждения	Нарушение правил эксплуатации
Повреждения, вызванные попаданием жидкости или посторонних предметов внутрь Apparata	Нарушение правил эксплуатации
Apparаты с признаками самостоятельного ремонта или внесения изменений в конструкцию	Несогласованный ремонт или изменения
Повреждения, вызванные скачками напряжения или подключением к несоответствующей электросети	Нарушение правил подключения

Для продления срока службы Apparata рекомендуется:

- Регулярно проводить регламентные работы, описанные в разделе 10 «Техническое обслуживание»
- Использовать только оригинальные запасные части и принадлежности
- При возникновении неисправностей обращаться к квалифицированным специалистам

КОНТАКТЫ ДЛЯ СЕРВИСНОЙ ПОДДЕРЖКИ И КОНСУЛЬТАЦИЙ

Телефон: +7 (343) 287-86-89

E-mail: info@ewm.ru



Mail
info@ewm.ru

Phone
+7 (343) 287-86-89