

Аппарат для плазменной резки CUT-40

Инструкция по эксплуатации

Артикул 3 04 02 032



* подробные условия гарантии
см. на стр. 2 и в разделе «Гарантия изготовителя»

КРАТОН

Уважаемый покупатель!

Благодарим за доверие, которое Вы оказали, выбрав аппарат для плазменной резки CUT-40, далее в тексте «аппарат». Перед первым использованием аппарата внимательно ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации! В данной инструкции Вы найдете все указания, выполнение которых обеспечит безопасную эксплуатацию и длительный срок службы аппарата.

Все дополнительные обязательные сведения об аппарате размещены в приложении А (вкладыш в инструкцию по эксплуатации). При возникновении любых вопросов, касающихся продукции зарегистрированной торговой марки **Кратон**, Вы можете разместить их на странице Форума сайта «www.kraton.ru».



Уважаемый покупатель! Приобретая аппарат, проверьте его работоспособность и комплектность!

Общая гарантия*



ВНИМАНИЕ! Общая гарантия состоит из стандартной и дополнительной гарантии. Условия предоставления общей гарантии указаны в гарантийном талоне.

Стандартная гарантия – это гарантия на товар, которая предоставляется клиенту без дополнительных условий.

Дополнительная гарантия – это гарантия, которая предоставляется клиенту на товар при условии регистрации товара на сайте www.kraton.ru в течение 30 дней с даты покупки.

Получить дополнительную гарантию Вы можете на сайте Кратон, зарегистрировав товар на странице по адресу:

http://service.kraton.ru/product_registration/

То же самое можно сделать при помощи мобильного телефона, сканируя QR-код, Вы попадете на страницу регистрации товара.

Содержание

Основные технические данные.....	4
Комплектность.....	6
Назначение и общие указания.....	7
Графические символы безопасности.....	8
Предупреждение для пользователя.....	9
Электрическая безопасность.....	10
Правила безопасности.....	11
Устройство аппарата.....	17
Подготовка к работе.....	22
Сварка, резка металлов и рекомендации.....	25
Техническое обслуживание.....	41
Транспортирование и правила хранения.....	43
Утилизация.....	44
Неисправности и методы их устранения.....	45
Сведения о действиях при обнаружении неисправности.....	47
Гарантия изготовителя.....	48
Гарантийное свидетельство.....	49
Приложение А — вкладыш в инструкцию по эксплуатации (1 лист, А5)	
Приложение Б — схема сборки (2 листа, А4)	

Основные технические данные

Основные технические данные аппарата приведены в таблице 1.

Таблица 1 «Основные технические данные»

Наименование параметра	Значение параметра
Наименование, тип, модель	Аппарат для плазменной резки CUT-40
Входные электрические характеристики	
Номинальное напряжение электрической питающей сети, В	220
Допустимый диапазон напряжения электрической питающей сети, В	160–240
Частота тока, Гц	50
Род тока	переменный, однофазный
Номинальный потребляемый ток, А	26
Максимальный входной ток, А	34,3
Номинальная потребляемая мощность при максимальном токе, кВт	7,5
Выходные электрические характеристики и значения для режима CUT	
Род сварочного тока	постоянный
Сила тока, А	20–40
Рабочий цикл, % / А	60/40
Напряжение на холостом ходу, В	245
Диапазон регулировки выходного напряжения, В	86–98
Диапазон выходного тока, А	20–45
Тип и давление плазмообразующего газа	сжатый атмосферный воздух под давлением 0,4–0,45 МПа (4,0–4,5 кгс/см ²)
Толщина разрезаемого стального листа, мм	1–16

Гарантийное свидетельство

КРАТОН

Наименование _____

Модель _____

Артикул _____

Серийный номер _____

Наименование торгующей организации _____

Дата продажи _____

Фамилия и подпись про-
давца _____

М. П.

Срок гарантии — 24 месяца + 36 месяцев при условии регистрации на сайте kraton.ru

ВНИМАНИЕ! Гарантийное свидетельство действительно при наличии даты продажи, подписи продавца и печати торгующей организации. На каждое изделие выписывается отдельное гарантийное свидетельство. В связи с удаленностью производителя от покупателя срок гарантийного ремонта не превышает 45 дней с даты обращения в авторизованный сервисный центр.

С правилами эксплуатации и условиями гарантии ознакомлен и согласен, паспорт изделия на русском языке получен, исправность и комплектность проверены в моем присутствии. Претензий не имею.

Наименование предприятия покупателя _____

Фамилия, имя, отчество покупателя _____

Гарантийный случай №3

Наименование _____

Модель _____

Артикул _____

Серийный номер _____

Сервисный центр _____

Дата приемки _____

Дата выдачи _____

Фамилия клиента _____

Подпись клиента _____

М. П. сервисного центра

КРАТОН

Гарантийный случай №2

Наименование _____

Модель _____

Артикул _____

Серийный номер _____

Сервисный центр _____

Дата приемки _____

Дата выдачи _____

Фамилия клиента _____

Подпись клиента _____

М. П. сервисного центра

КРАТОН

Гарантийный случай №1

Наименование _____

Модель _____

Артикул _____

Серийный номер _____

Сервисный центр _____

Дата приемки _____

Дата выдачи _____

Фамилия клиента _____

Подпись клиента _____

М. П. сервисного центра

КРАТОН

Гарантия изготовителя

Производитель гарантирует надежность работы изделия при условии соблюдения всех требований указанных в настоящей инструкции по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 24 месяца со дня продажи розничной сетью. При условии регистрации товара на сайте www.kraton.ru в течение 30 дней с даты покупки, производитель предоставляет дополнительную гарантию на срок до 36 месяцев. В течение гарантийного срока владелец имеет право на бесплатный ремонт изделия по неисправностям, явившимся следствием производственных дефектов.

Гарантийный ремонт изделия производится только при наличии правильно оформленного гарантийного свидетельства (наименование изделия, модель, заводской номер, наименование торгующей организации, дата продажи, печать и подпись) и товарного чека.

Гарантия производителя не распространяется:

- отсутствие, повреждение, изменение серийного номера изделия или в гарантийном свидетельстве;
- повреждения вызванные действием агрессивных сред, высоких температур или иных внешних факторов: дождь, снег, повышенная влажность и др., коррозия металлических частей;
- на случаи утраты или внесения исправлений в текст гарантийного свидетельства;
- на инструменты с истекшим сроком гарантии;
- на случаи обслуживания вне гарантийной мастерской, попытки самостоятельно устранить дефект или монтажа не предназначенных деталей, самостоятельного вскрытия инструмента (поврежденные шлицы винтов, пломбы, защитные наклейки и т. д.);
- на случаи использования бытового изделия в производственных или иных целях, связанных с извлечением прибыли;
- на случаи, если у изделия забиты вентиляционные каналы пылью и стружкой;
- на случаи, если изделие вышло из строя при перегрузе и заклинивании (одновременный выход из строя ротора и статора, обеих обмоток статора);
- на случаи сильного загрязнения инструмента как внешнего, так и внутреннего;
- на случаи механического повреждения (сколы, трещины) и повреждений, вызванных воздействием агрессивных сред, высоких температур, высокой влажности;
- на случаи механического повреждения сетевого шнура или штепселя;
- на случаи, когда инструмент эксплуатировался с нарушением инструкции по эксплуатации;
- на дефекты, которые являются результатом естественного износа;
- на быстроизнашивающиеся части (стартер, угольные щетки, ремни и колеса, резиновые уплотнения, сальники, защитные кожухи, направляющие ролики, втулки, стволы и т. п.), сменные принадлежности (аккумулятор, топливные или воздушные фильтры, свечи зажигания, пилки, ножи, элементы их крепления, патроны, подошвы, цанги, сверла, буры, шины, цепи, звездочки и т. п.), кабель сварочный с электрододержателем и элементы сварочного кабеля (сопло, сменные насадки, вольфрамовые стержни, ролики);
- на инструмент с частично либо полностью удаленным заводским номером, а также на случаи несоответствия данных на электроинструменте данным в гарантийном свидетельстве.

Техническое обслуживание, проведение регламентных работ, регулировок, настроек, указанных в инструкции по эксплуатации, диагностика не относятся к гарантийным обязательствам и оплачиваются согласно действующим расценкам сервисного центра. Предметом гарантии не является неполная комплектация изделия, которая могла быть выявлена при продаже. Претензии от третьих лиц не принимаются.



Сканируйте QR-код мобильным телефоном для регистрации товара на странице сайта kraton.ru (clck.ru/JjtcF).

продолжение таблицы 1

Выходные электрические характеристики для режима MMA	
Род сварочного тока	постоянный
Выходной сварочный ток, А	20–130
Напряжение на холостом ходу, В	60
Сварочный цикл (ПВ), % / А при температуре окружающего воздуха +20 °С	40/130
Диаметр используемых электродов, мм	Ø 1,6–3,2
Габаритные размеры и другие характеристики	
Степень защиты от попадания твердых частиц и влаги, обеспечиваемая защитной оболочкой	IP21S
Класс защиты от поражения электрическим током	низковольтное оборудование I класса
Класс изоляции	F
Тип охлаждения аппарата	воздушное принудительное
Габаритные размеры (Д × Ш × В), мм	365 × 165 × 290
Сечение и длина сетевого кабеля электропитания, мм ² × м	2,0 × 2,0
Масса, кг	8
Срок службы	7 лет

Комплектность

- Комплектность аппарата приведена в таблице 2.

Таблица 2 «Комплектность аппарата»

Наименование	Количество
Аппарат	1 шт.
Плазмотрон с присоединительным шлангом, L=5 м	1 шт.
Кабель заземляющий с зажимом, L=1,2 м	1 шт.
Шланг воздушный	1 шт.
Хомут	4 шт.
Комплект сменных деталей для плазмотрона: — сопло	2 шт.
Кабель сварочный с электрододержателем, L=1,8 м	1 шт.
Маска сварщика	1 шт.
Держатель для маски сварщика	1 шт.
Щетка	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	1 экз.
Упаковочная коробка	1 шт.



Сведения о действиях при обнаружении неисправности

Сведения о действиях, которые необходимо предпринять при обнаружении неисправности сварочного оборудования

- При возникновении неисправностей в работе аппарата выполните действия указанные в таблицах 5 и 5.1.
- При обнаружении других неисправностей пользователю (владельцу) данного аппарата необходимо обратиться в сервисный центр.
- **Уважаемый покупатель!** Актуальный список адресов сервисных центров, обслуживающих изделия торговой марки Кратон, находится на сайте компании «www.kraton.ru».

Внешнее проявление неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
Нестабильная сжатая электрическая дуга.	— износ электрода, сопла плазмотрона; — давление воздуха слишком высоко; — скорость резки слишком низка; — недостаточный расход сжатого воздуха; — низкий уровень напряжения подаваемого на аппарат.	— заменить электрод и сопло плазмотрона; — отрегулировать с помощью редуктора давление сжатого воздуха; — подключить аппарат к электросети с устойчивыми параметрами.
Повышенный шум при резке.	— не отрегулировано давление сжатого воздуха; — скорость резки слишком низка; — разрушение сопла.	— отрегулировать с помощью редуктора давление сжатого воздуха; — увеличить скорость резки; — заменить сопло плазмотрона.
Перегревание сопла.	— электрод плазмотрона разрушился; — недостаточный расход сжатого воздуха.	— заменить электрод плазмотрона; — отрегулировать с помощью редуктора давление и расход сжатого воздуха.



Назначение и общие указания

- Аппарат относится к типу сварочного оборудования и предназначен:
 - ручной плазменно-дуговой резки и раскроя листов из низкоуглеродистой и нержавеющей легированной стали (метод CUT);
 - для ручной дуговой сварки постоянным током, штучным плавящимся покрытым металлическим электродом (метод MMA).
- Метод сварки MMA применяют при сварке углеродистых и нержавеющей сталей. Ручной дуговой сваркой получают сварные швы неразъемных соединений при сборке различных металлических конструкций.
- Аппарат предназначен для работы от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В±10 % и частотой 50 Гц.
- Изготовитель (продавец) оставляет за собой право изменять комплектность товара без изменения его потребительских свойств, основных технических характеристик и цены товара исходя из коммерческой целесообразности.
- В связи с постоянным техническим совершенствованием конструкции аппарата возможны некоторые отличия между приобретенным Вами изделием и сведениями, приведенными в настоящей инструкции по эксплуатации, не влияющие на его основные технические параметры и эксплуатационную надежность.

Графические символы безопасности

ВНИМАНИЕ! Прочитайте и запомните разделы инструкции, где Вы встретите приведенные ниже графические символы. Данные разделы инструкции информируют Вас о действиях, которые Вы обязаны выполнить для обеспечения Вашей личной безопасности и находящихся рядом людей, а также о мерах, необходимых для надежной и долговечной эксплуатации аппарата.



Внимательно прочтите инструкцию по эксплуатации перед использованием аппарата



Опасность получения травмы или повреждения аппарата в случае несоблюдения данного указания



Опасность поражения электрическим током



Риск возникновения пожара



Аппарат и его упаковка подлежат вторичной переработке (рециклированию)



Беречь от загрязнений окружающую среду. Не сорить, поддерживать чистоту. Упаковку и упаковочные материалы аппарата следует сдавать для переработки



Неисправности и методы их устранения

Таблица 5 «Неисправности аппарата и методы их устранения при работе в режиме ММА»

Внешнее проявление неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
Не загорается сварочная дуга.	Нет напряжения в сети электропитания.	Восстановить электропитание.
Не загорается сварочная дуга.	Параметры входного напряжения не соответствуют техническим данным. Плохой контакт между зажимом сварочного кабеля и свариваемой деталью.	Подключить аппарат к сети со стабильными параметрами. Обеспечить надежный контакт.
Не регулируется сварочный ток.	Поломка электронного регулирующего устройства аппарата	Обратитесь в сервисный центр.

Таблица 5.1 «Неисправности аппарата и методы их устранения при работе в режиме CUT»

Внешнее проявление неисправностей	Вероятная причина	Метод устранения
Недостаточная глубина реза.	— скорость резки слишком высока; — сила режущего тока слишком низка; — некачественный контакт зажима заземляющего кабеля с разрезаемым металлическим листом; — слишком большая толщина разрезаемого металлического листа.	— снизить скорость резки; — увеличить силу тока; — зачистить металлической щеткой место подключения и надежно закрепить зажим заземляющего кабеля; — не использовать аппарат для резки металлов толщиной более 16 мм.

Утилизация



Аппарат, сварочные кабели и упаковка подлежат вторичной переработке (рециклированию). Следует беречь от загрязнений окружающую среду. Нельзя сорить, и следует поддерживать чистоту при использовании аппарата. Упаковку и упаковочные материалы аппарата следует сдавать для переработки.

- Данный аппарат изготовлен из безопасных для окружающей среды и здоровья человека материалов и веществ. Тем не менее, для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, при прекращении использования аппарата (истечении срока службы) и его непригодности к дальнейшей эксплуатации это изделие подлежит сдаче в централизованные приемные пункты по сбору электротехнического оборудования. Электротехническая часть аппарата и сварочные кабели содержат цветные металлы и сплавы, подлежащие вторичной переработке.

- При непригодности к дальнейшему использованию (окончании срока службы) аппарат нельзя утилизировать с прочими бытовыми отходами. Неправильная утилизация данного аппарата может привести к потенциально негативному влиянию на окружающую среду и здоровье людей, поэтому для предотвращения подобных последствий необходимо выполнять специальные требования по переработке. Переработка материалов, из которых изготовлен аппарат, поможет сохранить природные ресурсы. Для получения более подробной информации о переработке электронного оборудования обратитесь в орган местного самоуправления или службу сбора бытовых отходов.

- Утилизация аппарата и комплектующих узлов заключается в его полной разборке и последующей сортировке по видам материалов и веществ, для последующей переплавки или использования при вторичной переработке.

- Упаковку аппарата следует утилизировать без нанесения экологического ущерба окружающей среде в соответствии с действующими нормами и правилами на территории страны использования данного оборудования.



Запрещается использование аппарата лицом использующим для жизнедеятельности электрооборудование и электронную аппаратуру



Работа на аппарате разрешается только в защитной маске



Работа на аппарате разрешается только в специальной огнестойкой защитной одежде



Работа на аппарате разрешается только в специальных огнестойких защитных перчатках

Предупреждение для пользователя



ВНИМАНИЕ! Не разрешается вносить какие-либо изменения в конструкцию аппарата без разрешения производителя. Неавторизованное изменение конструкции и использование неоригинальных запасных частей может привести к травме пользователя или выходу из строя аппарата. Не используйте аппарат до тех пор, пока внимательно не ознакомитесь с изложенными в данной инструкции рекомендациями и не изучите его устройство, использование по назначению и правила безопасности.



Электрическая безопасность



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Аппарат по классу защиты от поражения электрическим током относится к низковольтному оборудованию I класса. Это означает, что для предотвращения поражения пользователя электрическим током, аппарат должен быть обязательно заземлен через розетку с заземляющим контактом.

- В случае поломки или неисправности, заземление создает путь наименьшего сопротивления для электрического тока и снижает опасность поражения электрическим током. Этот аппарат оснащен электрическим кабелем, оборудованным заземляющим проводом и заземляющей клеммой на вилке. Вилка должна вставляться в соответствующую розетку, имеющую надежное заземление.

- При необходимости подключения аппарата к источнику электропитания через дополнительный удлинительный электрический кабель его длина не должна превышать 10 м. При увеличении длины происходит падение питающего напряжения, так как увеличивается электрическое сопротивление токопроводящих жил дополнительного удлинительного кабеля.

- Необходимо также правильно произвести подбор сечения дополнительного удлинительного электрического кабеля исходя из требований таблицы 3 «Размер сечения удлинительного кабеля». Номинальный ток, потребляемый аппаратом, имеет значительную величину и при малом сечении дополнительного удлинительного электрического кабеля может происходить его нагрев. Нагрев электрического кабеля может привести к возгоранию его изоляции и расплавлению и пожару.

Таблица 3 «Размер сечения токопроводящей жилы удлинительного кабеля»

Напряжение электрической питающей сети	220 В ± 10 %
Сечение кабеля:	
— с медным проводом	4 мм ²
— алюминиевым проводом	6 мм ²

Транспортирование и правила хранения



Транспортирование

- Аппарат, упакован в соответствии с требованиями действующей нормативной и технической документации на его изготовление и поставку. Упакованный аппарат транспортируется авиационным, железнодорожным, морским, речным и автомобильным транспортом.
- Погрузку и раскрепление упакованного аппарата, и его последующее транспортирование, выполняют в соответствии с действующими техническими условиями и правилами перевозки грузов на используемом виде транспорта.

Правила хранения

- При постановке аппарата на длительное хранение необходимо:
 - отключить его от электропитания и свернуть сварочные кабели;
 - очистить аппарат от пыли, шлака, брызг металла.
- Хранить аппарат следует в вентилируемом помещении при отсутствии воздействия климатических факторов (атмосферные осадки, повышенная влажность и запыленность воздуха) при температуре воздуха от +1°C и не выше +40°C с относительной влажностью воздуха не выше 80 %.



замените, если сопло повреждено и имеются следы обжига и деформации;

— если сквозное отверстие сопла деформировано или увеличилось по сравнению с первоначальным диаметром, то замените сопло;

— если поверхности сопла сильно окислены, очистите их шлифовальной бумагой с мелким зерном;

— убедитесь в том, что отсутствуют следы обжига на воздушном распределительном кольце, и его каналы не закупорены;

— если глубина кратера на электроде, составляет более 2 мм, необходимо произвести его замену. Рекомендуется производить одновременно замену электрода и сопла.

Корпус плазмотрона, ручка и кабель

- Обычно этим деталям плазмотрона не требуется обслуживание, кроме регулярного осмотра и тщательной очистки без использования чистящих средств.

- Если обнаружены заломы, повреждения изоляции, места прогорания электрокабеля, плазмотрон не подлежит эксплуатации, так как при этом нарушаются нормы безопасности.

- Для того чтобы сохранить плазмотрон и его шланг и электрокабель в надлежащем техническом состоянии следует выполнять следующие меры:

— не допускайте контакт электрокабеля и шланга плазмотрона с нагретыми деталями;

— не пытайтесь перемещать аппарат за электрокабель и шланг плазмотрона;

— не допускайте трения шланга и электрокабеля об острые края или шершавые поверхности деталей или разрезаемых металлических листов и не допускайте их заземления.

- Регулярно проверяйте все составные части аппарата. Очищайте внутренние части аппарата от пыли. Электрические платы очищайте очень мягкой щеткой.

- Производите обслуживание только в сервисном центре, указанном в гаран-тийном свидетельстве. При проведении профилактической проверки аппарата или любых других действий внутри него, всегда отключайте его от сети.

Правила безопасности



Аппарат является источником повышенной опасности (электроэнергия высокого напряжения, сварочные газы, нагретые детали свариваемых конструкций, излучение сварочной дуги, излучение плазменной дуги брызги металла и т.д.). Во избежание поражения электрическим током, снижения рисков возникновения пожара и получения травм следует строго выполнять требования данной инструкции. Прежде чем приступить к работе с аппаратом, внимательно прочтите данную инструкцию. Бережно храните данную инструкцию для дальнейшего использования. Аппарат другим лицам передавайте только вместе с настоящей инструкцией.



- Подключение аппарата, ремонт и эксплуатация должны соответствовать и осуществляться в соответствии с требованиями «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭУП), «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей, ГОСТ 12.2.003 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности» и ГОСТ 12.3.003 «ССБТ. Работы электросварочные. Требования безопасности».

- Сварочные работы на объектах народного хозяйства независимо от их ведомственной принадлежности должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.1.004 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования», ГОСТ 12.3.002 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности».

- Во взрывоопасных и взрывопожароопасных помещениях электросварочные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.010 «ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования».

- К выполнению электросварочных работ допускаются лица, прошедшие обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности, имеющие группу по электробезопасности не ниже второй (II) и соответствующие удостоверения.

- Аппарат должен быть закреплен за электросварщиком, осуществляющим его эксплуатацию. Дата, номер аппарата и факт закрепления за электросварщиком должны быть отмечены записью в журнале оборудования предприятия. Аппарат, не закрепленный за электросварщиком, должен храниться на запираемом, на замок помещении.

- Присоединение и отсоединение от сети аппарата, а также наблюдение за его исправным состоянием в процессе эксплуатации должен выпол-



нять электротехнический персонал эксплуатирующего предприятия с группой по электробезопасности не ниже третьей (III).

- При выполнении сварочных работ в условиях повышенной и особой опасности поражения электрическим током сварщик кроме спецодежды обязан дополнительно пользоваться диэлектрическими перчатками, галошами и ковриками. При работе в замкнутых или труднодоступных пространствах необходимо надевать также защитные (полиэтиленовые, текстолитовые или винипластовые) каски. Пользоваться металлическими щитами в этом случае запрещается.

- Работы в замкнутых или труднодоступных пространствах (металлические емкости, колодцы, туннели, отсеки и т.д.) сварщик должен выполнять под контролем двух наблюдающих, один из которых имеет группу по электробезопасности не ниже второй (II). Наблюдающие должны находиться снаружи для контроля над безопасным проведением работ сварщиком. Сварщик должен иметь предохранительный пояс с канатом, конец которого должен находиться в руках наблюдающего.

- **ВНИМАНИЕ!** Запрещается производить сварочные работы на закрытых сосудах, находящихся под давлением (котлы, баллоны, трубопроводы и т.п.), и сосудах содержащих воспламеняющиеся или взрывоопасные вещества.

- Электросварка и резка цистерн, баков, бочек, резервуаров и других емкостей из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, а также горючих и взрывоопасных газов без предварительной тщательной очистки, пропаривания этих емкостей и удаления газов вентилированием запрещается. Выполнение сварочных работ разрешает лицо, ответственное за безопасное проведение работ, после личной проверки емкостей.

- Аппарат должен проходить периодические испытания и измерения параметров в соответствии с «Нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей» приведенных в ПЭЭУП. Кроме того, измерение сопротивления изоляции аппарата проводится после длительного перерыва в его работе, его перестановки, но не реже одного раза в 6 месяцев.

- Для правильного и безопасного выполнения электротехнологических процессов сварки в здании (помещении) пользователю рекомендуется создать сварочный пост для ручной дуговой сварки. Здание, в котором создается сварочный пост должно отвечать требованиям действующих стандартов, санитарных правил и противопожарных инструкций.

- Сварочный пост представляет собой отдельную устроенную кабину на несгораемом полу, размером 2 × 3 м и высотой не менее 1,8–2 м. Для улучшения вентиляции стены кабины не доводят до пола 15–20 см. Материалом стен кабин может тонкая листовая сталь, брезент или другие огнестойкие несгораемые материалы. Дверной проем, как правило, закрывается брезентовым занавесом на кольцах. Полы должны иметь ровную нескользкую поверхность, без выбоин и порогов.

- В сварочный пост, кроме аппарата должны входить сварочный стол с тисками и приспособлениями, настенная полка для инструмента, стеллаж для материала, ванна для охлаждения деталей, стул со спинкой или табурет для сварщика, муфельная печь для просушки электродов, обдирочно-шлифовальный станок с гибким валом. Сварочный пост должен быть оборудован местной системой приточно-вытяжной вентиляции с отсосом и, иметь искусственное освещение. Кроме того, на сварочном посту должен находиться ящик с песком, лопата и огнетушитель.



Техническое обслуживание

ВНИМАНИЕ! При выполнении любых операций по обслуживанию, отключите аппарат от электрической питающей сети. Своевременно очищайте сварочный пост от остатков электродов и обрезков металла. Перед началом работы зачистите сварочный стол от брызг металла и отбитого шлака. Проверьте изоляцию сварочного кабеля, и шланга плазмотрона, исправность редуктора.

Техническое обслуживание аппарата

- Регулярно проверяйте все составные части аппарата. Следите, чтобы сварочные кабели не перегревались во время сварки.

- Очищайте внутренние части аппарата от пыли. Внутренние полости рекомендуется периодически продувать сжатым воздухом давлением при отключенном аппарате, при этом не направляйте струю на электрические платы.

- Основная часть сварочного аппарата, которая больше всех подвергается воздействию высоких температур и деформации — это сварочные кабели. Следует избегать резких перегибов этих кабелей. Не тяните за сварочные кабели при перемещении аппарата. Следите за состоянием клемм и кабелей, обеспечивая хороший контакт и целостность изоляции.

- Производите обслуживание только в сервисном центре, указанном в гарантийном свидетельстве. При проведении профилактической проверки аппарата или любых других действий внутри него, всегда отключайте его от сети.

- **ВНИМАНИЕ!** Не снимайте крышку аппарата и не разбирайте его, предварительно не вынув вилку из розетки. Тесты и проверки, производимые при работающем аппарате или плазмотроне, могут привести к тяжелым последствиям от удара током при контакте с элементами находящимися под напряжением.

Техническое обслуживание плазмотрона

- В зависимости от возникновения проблем или ошибок при резке проверьте состояние следующих деталей плазмотрона (см. рис. 8):

— отверните сопло от плазмотрона. Тщательно его очистите или



2) Прерывание сжатой электрической дуги:

- низкая скорость резки;
- очень большое расстояние между плазмотроном и металлическим листом;
- износ электрода плазмотрона;
- срабатывание предохранителей.



3) Кривой рез:

- неправильное положение плазмотрона;
- асимметричный износ отверстия сопла или некорректная сборка частей плазмотрона.



4) Сильный износ сопла и электрода плазмотрона:

- низкое давление сжатого воздуха;
- загрязненный воздух (повышенная влажность, большой процент содержания масла);
- дефект крепления сопла.



Ориентировочные режимы резки металла

- Ориентировочные режимы резки листовой углеродистой стали приведены в таблице 3.1 «Режимы резки углеродистой стали».
- Ориентировочные режимы резки листовой нержавеющей стали приведены в таблице 3.2 «Режимы резки нержавеющей стали».



• При выполнении электросварки или плазменно-дуговой резки на открытом воздухе необходимо над аппаратом соорудить навес из несгораемого материала для защиты рабочего места сварщика и оборудования от атмосферных осадков.

• Во время выпадения атмосферных осадков (дождь, снег) проводить работы по плазменно-дуговой резке металлов на открытом воздухе запрещается.

• Осторожно обращайтесь с плазмотроном, заземляющим сварочным кабелем, зажимами. Исключайте воздействие любых факторов (температурных, механических, химических и др.) способных повредить электрическую изоляционную оболочку сварочных и сетевого кабелей аппарата. Проверяйте исправность плазмотрона, редуктора, газового шланга, зажимов и клемм.

• Во время выпадения атмосферных осадков (дождь, снег) проводить электросварочные работы на открытом воздухе запрещается.

• Поддерживайте порядок на рабочем месте. Беспорядок на рабочем месте может привести к несчастному случаю.

• Обращайте внимание на условия работы. Не подвергайте аппарат воздействию влаги. Рабочее место должно быть хорошо освещено (250–300 люкс). Не допускается использовать аппарат в атмосфере и средах, содержащих взрывоопасную концентрацию воспламеняющихся жидкостей, газов, и различных взвешенных смесей (мучная, сахарная, угольная пыль и т.д.)

• Не допускайте к включенному аппарату и рабочей зоне вокруг него детей, посторонних лиц и животных. Не позволяйте детям производить какие-либо действия с аппаратом и его электрическими кабелями. Посторонние лица и животные не должны находиться рядом с включенным аппаратом. Несоблюдение этих требований может привести к травме, т.к. наличие электрического напряжения, значительная величина силы сварочного тока в электрооборудовании работающего аппарата, брызги расплавленного металла и высокая температура нагретых деталей в зоне сварки, возникающие при этом токсические выделения, представляют потенциальную опасность для здоровья человека и животных.

• Не прикасайтесь во время работы к заземленным предметам (например, к трубопроводам, радиаторам отопления, газовым плитам, заземленным бытовым приборам). При работе в экстремальных условиях (например, высокая влажность) усильте меры безопасности.

• Работайте в устойчивой позе и следите за правильным положением ног и тела. Сохраняйте правильную рабочую позу и равновесие. Не опирайтесь на аппарат и на свариваемые конструкции.

• Работа на данном аппарате требует концентрации внимания от пользователя. Не отвлекайтесь во время работы. Не эксплуатируйте аппарат, если Вы находитесь под действием алкоголя, наркотических веществ или медицинских препаратов, а также в болезненном или утомленном состоянии. Миг невнимания может обернуться серьезной травмой.

• Осторожно обращайтесь со сварочным кабелем, электрододержателем и зажимами. Исключайте воздействие любых факторов (температурных, механических, химических и др.) способных повредить электрическую изоляционную оболочку сварочных и сетевого кабелей аппарата. Проверяйте исправность электрододержателей, зажимов и клемм.

• Перед работой внимательно осмотрите аппарат, чтобы убедиться в его исправности. Проверяйте взаимное положение деталей, отсутствие





сломанных деталей, правильность сборки всех узлов. Не используйте неисправный аппарат.

- Для надежной и безопасной работы следует регулярно производить текущее обслуживание аппарата. Обдувайте сжатым воздухом внутренние полости аппарата от пыли. Постоянно следите за состоянием клемм и сварочных кабелей, обеспечивая хороший контакт и целостность изоляции.

- Сварочная дуга или плазменная дуга, возникающая при работе аппарата, является мощным источником излучений, включающим видимые световые и невидимые инфракрасные и ультрафиолетовые лучи. Наиболее отрицательно воздействуют на глаза и кожу человека ультрафиолетовые лучи. Даже кратковременное воздействие лучей сварочной дуги на глаза человека вызывает их заболевание, называемое электроофтальмией.

- **ВНИМАНИЕ!** При выполнении плазменно-дуговой резки металлов не разрешается носить глазные контактные линзы.

- Для защиты от воздействия излучения сварочной дуги или плазменной дуги, пользователь (сварщик) должен надеть маску со специальными защитными темными стеклами.

- Для защиты других лиц от светового излучения сварочной дуги, и для защиты от воздействия излучения плазменной дуги, необходимо применять щиты или ширмы.

- Во избежание получения термического ожога брызгами расплавленного металла при выполнении сварочных работ или при выполнении работ по плазменно-дуговой резке, сварщик должен быть одет в специальную одежду (брезентовый костюм сварщика), защитные рукавицы для сварки и ботинки с защищенным носком. Не надевайте промасленную одежду, т.к. она может воспламениться от искр.

- Плазменно-дуговая резка металлов сопровождается сильным шумом, как правило, не превышающим уровня допустимого санитарными нормами. В случае образования повышенного уровня шума необходимо использовать противושумные наушники.

- При замене электродов сварщик обязан пользоваться сухими брезентовыми рукавицами. Это защитит его руки от брызг расплавленного металла, лучистой энергии сварочной дуги и предотвратит поражение электрическим током.

- Для предупреждения поражения электрическим током аппарат должен быть заземлен. Никогда не подсоединяйте аппарат к сети, если имеются повреждения сетевого кабеля с проводом заземления, сварочного кабеля с электрододержателя, кабеля с зажимом, клемм, выключателя, регулятора и охлаждающего вентилятора.

- Электрическая питающая цепь должна иметь заземляющий провод. Для защиты электропроводки от перегрузок на электрическом распределительном щите подключения данной линии необходимо применять плавкие предохранители или автоматические выключатели. Напряжение и частота тока в электрической питающей линии должно соответствовать техническим данным аппарата.

- Аппарат содержит элементы и узлы, находящиеся под напряжением питающей сети. Категорически запрещается работать при снятых обшивках аппарата, неисправных выключателях и регуляторах.

- Вблизи рабочего места, где проводятся сварочные работы (< 15 м) не допускается наличие легковоспламеняющихся материалов, жидкостей и газов.



- Поднесите сопло плазматрона к металлическому листу, так чтобы сопло не касалось его, а находилось на расстоянии 2–4 мм. Нажмите кнопку 12.7 на плазматроне, осциллятор обеспечит поджиг дуги. При наличии дуги приступайте к процессу резки.

- **ОСТОРОЖНО!** Не прикасайтесь соплом плазматрона к металлическому листу, это вызывает его преждевременный износ сопла горелки. Далее необходимо плавно и равномерно вести плазматрон по поверхности материала вдоль намеченной линии. Отрегулируйте скорость резки в соответствии с толщиной металла и выбранным током. Световая дуга, которая возникает на нижней поверхности листа, должна иметь угол наклона против направления движения от 5 градусов до 10 градусов (см. рис. 8). Для резки с края листа рекомендуется первоначально образовать канавку на всю толщину металла.

- Отведение сопла плазматрона от обрабатываемого материала и окончание его плоскости в конце процесса резки является причиной немедленного прерывания сжатой электрической дуги. Сжатая электрическая дуга всегда прерывается при отпуске кнопки плазматрона.

Вырезание отверстий

- Если необходимо провести эту работу, или если необходимо начать работу от середины обрабатываемого материала, наклоните плазматрон и направляйте его на металлический лист по вертикали сверху. Это предотвращает обратную отдачу сжатой электрической дуги или повреждения сопла плазматрона расплавленными частицами.

Работа наклонным плазматроном

- Этот способ (см. рис. 9) предотвращает образование отдачи сжатой электрической дуги или отделенных от металлического листа частиц, которые могут привести к повреждению отверстия сопла плазматрона и выходу его из строя.

- Отверстия в металлическом листе, толщина которого меньше в 4 раза предусмотренного максимума для каждого вида материала данным плазматроном могут быть прорезаны без его наклона.

Дефекты, возникающие при резке

- Во время плазменно-дуговой резки могут возникать следующие дефекты, которые вызваны нарушением технологии:

- 1) Недостаточная глубина проникновения сжатой электрической дуги или чрезмерное образование капель металла:

- высокая скорость резки;
- плазматрон слишком сильно наклонен;
- очень большая толщина материала;
- износ электродов и сопла горелки.

Таблица 3.1 «Режимы резки углеродистой стали»

Толщина листа, мм	Ток резки, А	Скорость резки, мм/мин
1	40	6000
3	40	1950
6	40	690
8	40	420
10	40	280
12	40	80
15 (16)	40	70

Таблица 3.2 «Режимы резки нержавеющей стали»

Толщина листа, мм	Ток резки, А	Скорость резки, мм/мин
1	40	6000
3	40	1500
6	40	600
8	40	390
10	40	340
12	40	210
15 (16)	40	150



- Подсоедините заземляющий кабель к положительной силовой клемме 1, его зажим к разрезаемому металлическому листу. Штекеры плазматрона подсоедините к разъему 12.3 и штуцеру 12.4 (см. рис. 1).
- Подсоедините воздушный шланг от системы воздухоснабжения к штуцеру 12.2. С помощью хомута надежно закрепите воздушный шланг на штуцере 12.2.
- Подключите аппарат к электрической сети и включите его. Для этого приведите выключатель 7 в положение **ВКЛ**.
- Откройте вентиль от системы снабжения сжатым воздухом и установите его расход с помощью редуктора.
- С помощью регулятора 6 настройте силу тока согласно проводимым условиям работы и в соответствии с толщиной разрезаемой заготовки.



- Не производите сварку материалов, предварительно очищенных хлорсодержащими растворителями, а также покрытых краской, грязью, маслом, жиром или подвергнутых гальванизации.
- Электромагнитные поля, генерируемые аппаратом в процессе сварки, могут влиять на работу находящегося рядом электрооборудования и электронной аппаратуры. Люди, имеющие необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру (кардиостимулятор, слуховое устройство, дыхательный прибор и др.) должны проконсультироваться с врачом о возможности нахождения в зонах использования этого аппарата. Люди, имеющие необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру не должны пользоваться данным аппаратом.
- **ОПАСНО!** Не применяйте аппарат не по назначению (например: для размораживания труб водопроводной сети).
- Избегайте непосредственного контакта с электрическим контуром сварки, так как при отсутствии нагрузки напряжение, подаваемое аппаратом, возрастает и может быть опасно.
- **ЗАПРЕЩЕНО!** Не производите сварочные работы одновременно двумя или более аппаратами (данной или любой другой конструкции) на одном сварочном столе или на одной сварной конструкции. В этом случае возможна генерация до опасной величины напряжения «холостого хода» между двумя различными электрододержателями, что может привести к поломке аппарата и причинению электротравм сварщикам.
- Плазменно-дуговая резка вызывает образование большого количества газов и паров от разрезаемого металла. Поэтому при плазменно-дуговой резке, кроме общеобменной вентиляции должна использоваться и местная вентиляция. Наряду с газопылевыми выделениями и шумами, плазменно-дуговая резка сопровождается интенсивным излучением. Для защиты глаз сварщик должен применять щитки с защитными стеклами и очки со светофильтрами. Другие опасности в виде взрыва сжатого газа, ожогов брызгами расплавленного металла и возникновения пожара всегда требуют особой осторожности при плазменно-дуговой резке. Дым и газ, образующиеся в процессе резки — опасны для здоровья человека.
- Металлы, имеющие в составе или покрытии свинец, кадмий, ртуть и бериллий, могут выделять ядовитые газы в опасных концентрациях под воздействием плазменной дуги. При необходимости резки таких металлов обязательно наличие вытяжной вентиляции, либо индивидуальных средств защиты органов дыхания, обеспечивающих фильтрацию или подачу чистого воздуха. Если покрытие из таких металлов невозможно удалить и средства защиты отсутствуют, проводить резку категорически **ЗАПРЕЩЕНО!**
- Электромагнитные поля, генерируемые аппаратом в процессе резки, могут влиять на работу находящегося рядом электрооборудования и электронной аппаратуры. Люди, имеющие необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру (кардиостимулятор, слуховое устройство, дыхательный прибор и др.) должны проконсультироваться с врачом о возможности нахождения в зонах использования этого аппарата. Люди, имеющие необходимую для жизнедеятельности электрическую и электронную аппаратуру не должны пользоваться данным аппаратом.
- Избегайте непосредственного контакта с электрическим контуром плазматрона и детали подвергаемой резке, так как при отсутствии на-



грузки напряжение, подаваемое аппаратом, возрастает и может быть опасно.

- Всегда отключайте аппарат от электрической сети перед проведением любых работ по подключению сварочных кабелей, проведением мероприятий по проверке и ремонту. По окончании работы с аппаратом отключите его от электрической сети, отсоедините и сверните сварочный заземляющий кабель, отсоедините плазматрон, закройте вентиль на баллоне со сжатым воздухом или отключите его от системы снабжения сжатым воздухом.

- Причиной пожара или взрыва при проведении работ по плазменно-дуговой резке металлов может стать неправильное обращение с газовыми баллонами со сжатым газом. Проконсультируйтесь у поставщиков о правилах обращения с ними. Следите за тем, чтобы газовые баллоны были надежно закреплены для предотвращения их падения.

- Нельзя подвергать газовые баллоны:

- воздействию прямых солнечных лучей,

- резким перепадам температур,

- нагреву и огню,

- воздействию очень низкой температуры окружающей среды.

- Используемый сжатый воздух должен иметь давление не меньше 0,4–0,45 МПа (4,0–4,5 кгс/см²) с минимальной нормой расхода 0,36 м³/мин (360 л/мин). Если воздух поступает от компрессора или центральной системы, редуктор (регулятор давления) должен быть установлен на указанное давление. Если воздух поступает от баллона со сжатым воздухом, то баллон со сжатым воздухом должен быть оборудован регулятором давления. Баллон со сжатым воздухом никогда не должен непосредственно соединяться с входным штуцером аппарата. В этом случае, входное давление сжатого воздуха может превысить рабочее давление и вывести аппарат из строя.



Режим CUT

- **ВНИМАНИЕ!** Перед включением аппарата убедитесь, что характеристики сети, к которой подключается аппарат, соответствуют техническим характеристикам аппарата, изложенным в настоящей инструкции.

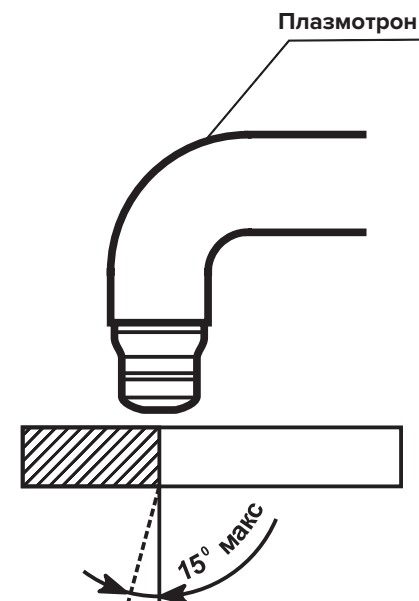


Рисунок 8 — Наклон световой дуги

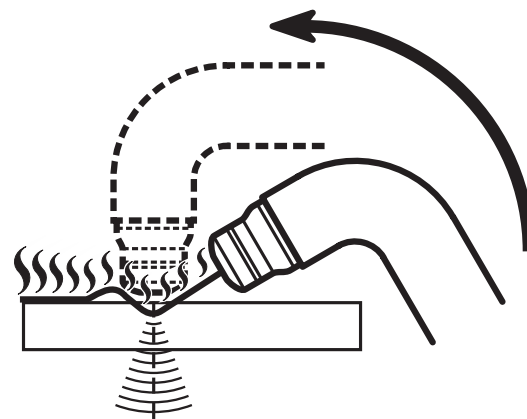
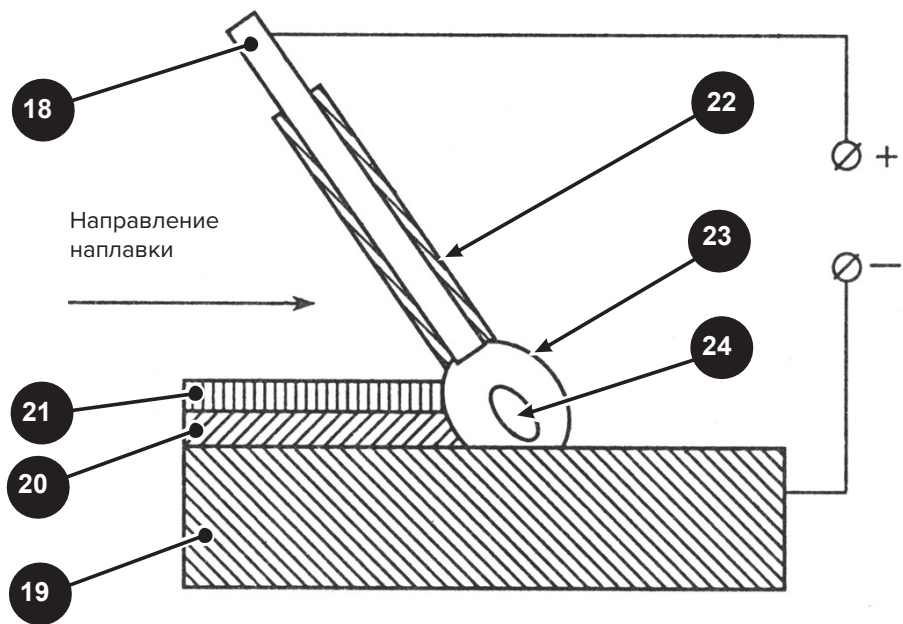


Рисунок 8 — Работа наклоненным плазматроном



18. Электрод
19. Восстанавливаемая деталь
20. Наплавленный металл
21. Шлаковая корка

22. Обмазка электрода
23. Газошлаковая защита
24. Сварочная ванна

Рисунок 7 — Восстановление изношенных участков детали методом наплавки

Устройство аппарата

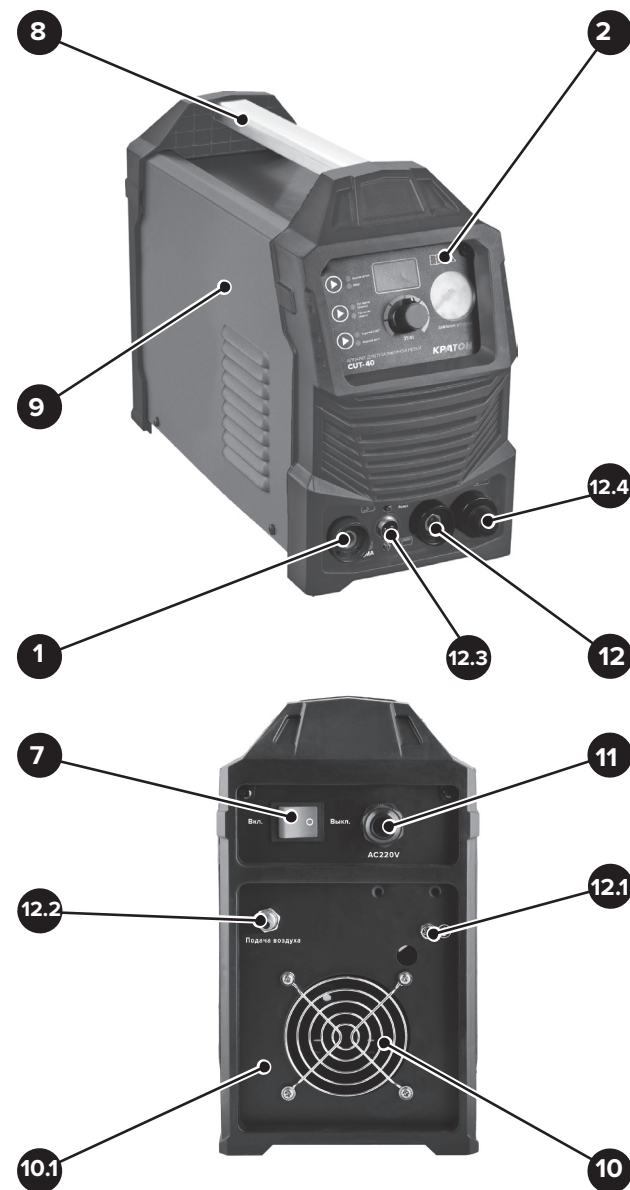


Рисунок 1 — Общий вид аппарата

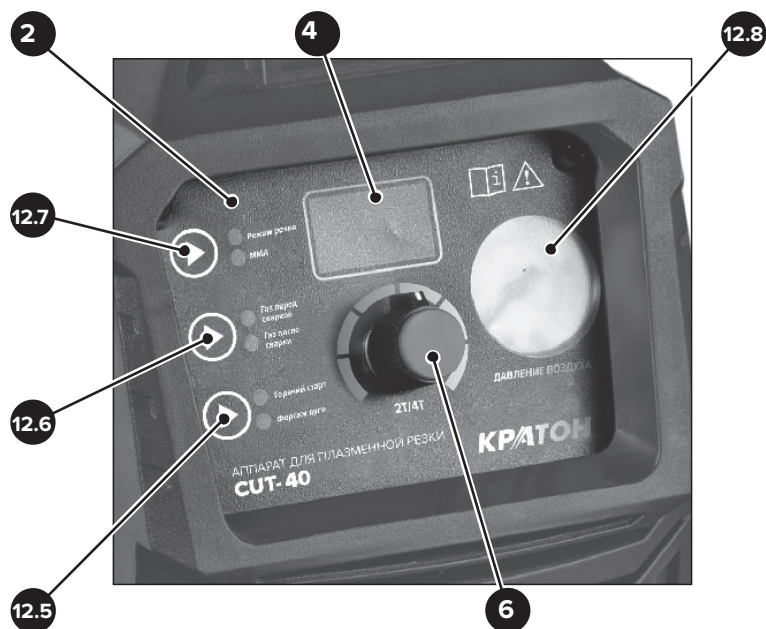


Рисунок 1.1 — Панель управления аппарата

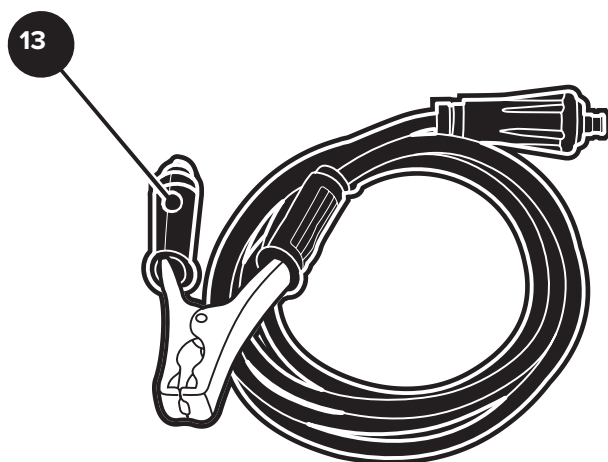


Рисунок 2 — Сварочный кабель с зажимом



туры + 600 °C ... + 700 °C. Нагрев рекомендуется производить на древесном угле. После сварки деталь необходимо медленно охладить.

- «Полугорячая» сварка выполняется чугунными электродами с местным подогревом детали. Местный подогрев производится до + 300 °C ... + 400 °C с последующим медленным охлаждением после сварки.

Восстановление деталей

- Ручную дуговую сварку можно использовать для восстановления изношенных участков деталей (см. рис. 7) способом наплавки металла плавящегося электрода на дефектное место, например: шейки вала или изношенной плоскости.
- При наплавке наращивание металла выполняется валиками, причем на один напавленный слой наносятся последовательно новые слои, перед наложением которых предыдущий слой должен быть зачищен.
- Для уменьшения коробления восстанавливаемой детали, наплавку выполняют короткими валиками, расположенными отдельными участками по наплавляемой поверхности с тем, чтобы нагрев детали проходил менее интенсивно.
- При необходимости обеспечить плотность наплавляемого слоя, он прочеканивается при помощи зубила с закругленной кромкой, а затем наносится следующий слой. Необходимо обеспечить хороший отвод тепла от восстанавливаемой детали.
- Electrodes, применяемые при наплавке поверхностей восстанавливаемых деталей, образующих неподвижное соединение, должны соответствовать материалу детали.
- При подвижных соединениях восстанавливаемых деталей, наплавку необходимо вести электродами, повышающими твердость и износостойкость наращиваемых поверхностей.
- После наплавки изношенных поверхностей, восстановленную деталь необходимо подвергнуть механической обработке с целью восстановления прежних форм и размеров.



комендуется проковывать с помощью пневматического зубила с целью снятия усадочных напряжений и улучшения структуры шва. Верхний валик следует срубить и поверхность шва обработать наждачным камнем для придания плавного перехода от шва к основному металлу.

Вварка заплат

- Вварка заплат, также как и заварка трещин, относится к трудновыполнимым работам, в связи с возникновением при сварке больших напряжений.
- Для уменьшения напряжений заплата должны быть круглой или овальной формы. Толщина заплата должна быть равна толщине завариваемой детали.
- В зависимости от толщины металла делается V-образная или X-образная подготовка кромок. Заплата устанавливается с зазором 2–3 мм и прихватывается небольшими прихватками длиной 15–20 мм. Сварку заплата производят участками.



Сварка чугуна

- В неотчетственных случаях, когда деталь не подвергается ударной нагрузке и не требуется механической обработки, применяется «холодная» сварка чугуна малоуглеродистыми электродами с меловой обмазкой. Этот способ применяется при заварке трещин и дефектов размерами до 50 × 100 мм и глубиной не более 5–10 мм.
- Во время сварки не должен допускаться чрезмерный нагрев детали, температура ее должна быть такой, чтобы на расстоянии 50–100 мм от только, что наплавленного валика деталь можно было свободно держать рукой.
- Для «холодной» сварки при ремонте различных фасонных чугунных деталей применяют также чугунные электроды и электроды из красной меди диаметром 3–6 мм и оболочки из жести толщиной 0,3 мм.
- Кроме «холодной» сварки чугуна существуют также способы его «горячей» и «полугорячей» сварки отличающимися друг от друга в основном способом и температурой подогрева детали, и некоторыми технологическими особенностями.
- «Горячая» сварка чугуна применяется при заварке раковин больших размеров, наращивании плоскостей, заварке трещин, приварке отбитых частей. «Горячая» сварка чугуна осуществляется в нижнем положении чугунными электродами со специальной обмазкой. Перед сваркой деталь нагревается до темпера-

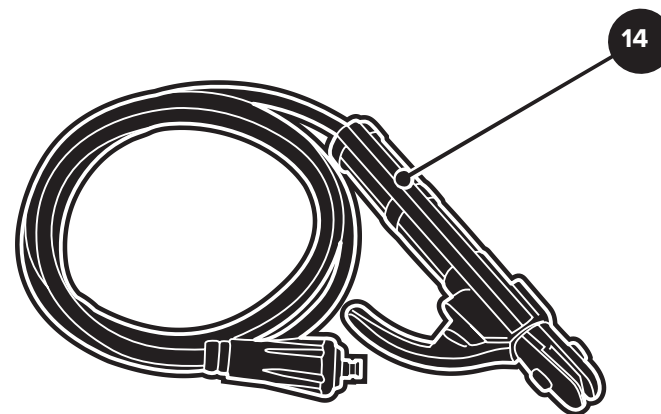


Рисунок 3 — Сварочный кабель с электрододержателем

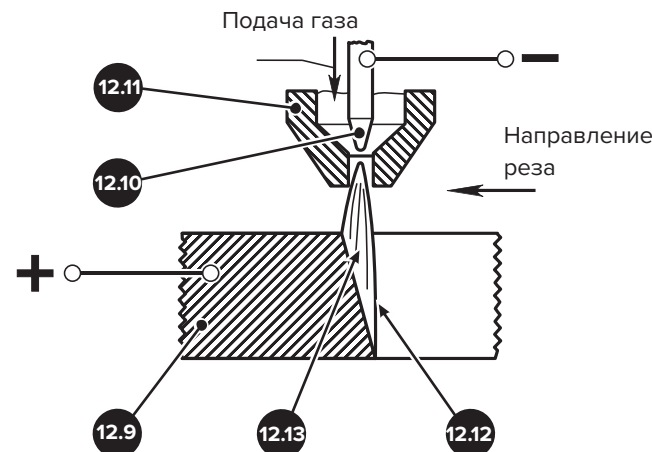


Рисунок 3.1 — Схема плазменной резки

- | | |
|--|--|
| 1. Силовая клемма (+) | 12.1 Клемма заземления |
| 2. Передняя панель | 12.2 Штуцер подачи воздуха в аппарат |
| 4. Дисплей | 12.3 Разъем для подключения плазматрона |
| 6. Регулятор силы сварочного тока | 12.4 Штуцер подачи воздуха в плазматрон |
| 7. Выключатель | 12.5 Кнопка Горячий старт/ форсирование сварочной дуги |
| 8. Ручка | 12.6 Кнопка состояния сжатого воздуха |
| 9. Обшивка | 12.7 Кнопка переключения режимов CUT/ MMA |
| 10. Вентилятор | 12.8 Манометр давления воздуха |
| 10.1 Панель задняя | 12.9 Металл |
| 11. Кабель электропитания (место расположения) | |
| 12. Силовая клемма (–) | |

12.10 Электрод плазмотрона
12.11 Сопло плазмотрона
12.12. Плазменная струя
12.13 Сжатая электрическая дуга

13. Сварочный кабель с зажимом
14. Сварочный кабель с электрододержателем

Устройство и принцип работы аппарата

• Общий вид аппарата и кабелей показан на рисунках 1, 1.1, 2 и 3, его подробное устройство приведено на схеме сборки. Схема процесса плазменно-дуговой резки приведена на рис. 3.1. Данный аппарат является удобной и компактной установкой для плазменно-дуговой резки металлов (режим CUT), и ручной электродуговой сварки металлов (режим MMA). Аппарат работает со сжатым воздухом, поступающим от обычного компрессора или соответственно от центральной системы снабжения сжатым воздухом. С помощью данного аппарата можно недорого и с хорошим качеством производить резку углеродистых стальных листов толщиной до 16 мм. В аппарате данной конструкции на основе инверторной технологии выходной постоянный ток не зависит от изменений напряжения питания в центральной электрической питающей сети и от длины сжатой электрической дуги. В течение всего процесса плазменно-дуговой резки параметры тока поддерживаются неизменными, обеспечивая высокое качество резки любых металлов. Аппарат оснащен системами безопасности, которые отключают подачу электроэнергии, когда сварщик занимается обслуживанием плазматрона, и производящими контроль над состоянием электрода и сопла. Дежурная дуга, возбуждается при помощи осциллятора, который автоматически выключается, как только возбуждается основная дуга, таким образом, ограничивая высокочастотные помехи в систему управления и окружающую среду. Рисунки настоящей инструкции носят ознакомительный характер, поэтому возможны некоторые различия между описанием и конструкцией некоторых узлов и деталей аппарата.

• Сварочный аппарат с использованием IGBT-технологии работает следующим образом:

— напряжение однофазной сети промышленной частоты преобразуется входным выпрямителем инвертора в постоянное напряжение;

— постоянное напряжение в свою очередь преобразуется в переменное напряжение повышенной частоты;

— переменное напряжение повышенной частоты поступает на понижающий высокочастотный трансформатор;

— вторичная обмотка понижающего высокочастотного трансформатора нагружена на диодный выпрямитель, к выходу которого через дроссель подключены электрод и свариваемое изделие.

• Данный аппарат оборудован функцией выбора режима сварки 2T/4T, которые выбираются путем нажатия на регулятор 6 (см. подрисовочную надпись).

• Аппарат выполнен в металлическом корпусе, удобном для переноски. На передней панели 2 аппарата размещены органы управления и индикации, силовые клеммы 1 и 12 для подключения сварочных кабелей 13 и 14, разъем для подключения плазмотрона 12.3, штуцер подачи воздуха в плазмотрон 12.4. Дисплей 4 отображает различные параметры работы аппарата (см. подрисовочную надпись). Кнопки 12.5, 12.6, 12.7 служат для настройки аппарата (см. маркировку на панели аппарата). Манометр 12.8 показывает давление воздуха в плазмотроне. На панели управления 2 расположены различные индикаторы, отображающие рабочие параметры и процессы при работе аппарата (см. рис. 1 и 1.1, и маркировку на панели аппарата). Назначение индикаторов промаркировано на панели аппарата.

• Дополнительная информация по кнопке 12.6. При нажатии на кнопку 12.6 и загорании индикатора «Газ перед сваркой» происходят следующие процессы: «первичный газ (сжатый воздух), выходящий из сопла плазматрона, сдувает грязь с поверхности металла, и позволяет увеличить расстояние между соплом и металлом, что способствует стабильному образованию плазмы и улучшению качества резки. В то же время первичный газ (сжатый воздух) ускоряет реакцию окисления и повышает скорость резки.



Отжиг

• Отжиг является средством, полностью устраняющим внутренние напряжения в изделии, возникающие в нем при сварке. Для снятия напряжений изделие помещают в холодную печь и производят нагрев до температуры + 500°C ... + 600°C. Затем, не вынимая изделие из печи, производят медленное естественное охлаждение до полного остывания при температуре окружающей среды (не ниже + 10°C ... + 20°C).

Заварка раковин и трещин

• Заварка раковин и трещин представляет собой работу, которую часто приходится выполнять при ремонте машин и агрегатов. Раковины могут появляться на деталях в результате химического воздействия на металл воды, пара и газов (например: на барабанах паровых котлов).

• При выполнении работ по заварке раковин надлежит руководствоваться следующими указаниями:

— место сварки должно быть вырублено зубилом и зачищено от ржавчины, смазки и загрязнений до металлического блеска;

— нельзя допускать острых углов у раковин;

— заварку вести на малом токе, электродами диаметром 3–4 мм небольшими валиками в разбивку, с перерывами. Нельзя допускать сильного нагревания листа около места наплавки. Каждый валик должен перекрывать соседний на половину его ширины;

— поверхности наплавленных участков рекомендуется обрабатывать заподлицо с поверхностью листа основного металла.

• Электроды подбираются по химическому составу основного металла.

• Заварка трещин требует весьма большого навыка в работе. При заварке трещин нельзя допускать быстрого нагрева и охлаждения зоны сварки.

• Концы трещин засверливаются сверлом диаметром 10–15 мм. Рекомендуется U-образная разделка кромок трещины, так как она требует меньшего количества наплавленного металла. При заварке сквозных трещин, с обратной стороны шва производится подрубка зубилом корня шва и подварка.

• Если трещина выходит на кромку, то заварка производится от ее конца к кромке листа. При расположении трещины в середине листа, заварка производится от концов трещины к середине.

• Заварку следует производить электродами диаметром 3–4 мм, многослойной сваркой небольшими валиками. Каждый слой ре-



высокой скорости перемещения электрода по сварному шву. Дефект, показанный на рис. 5.5 возникает вследствие слишком длинной сварочной дуги между электродом и сварочной ванной. Дефект, показанный на рис. 5.6 возникает при слишком большом сварочном токе. На рис. 5.7 показан наиболее правильный сварочный шов, при выполнении которого были выдержаны все технологические параметры.

- В результате неравномерного нагрева в процессе сварки и усадки сварных швов, в сварных конструкциях возникают внутренние напряжения, ослабляющие прочность швов и часто приводящие к деформациям конструкций. Величина напряжений и деформаций зависит от сечения и протяженности швов, нагрева изделия в процессе сварки, жесткости конструкции и других факторов.

- Уменьшение деформаций при сварке обеспечивается применением ряда мер, основными из которых являются:

- ступенчатый порядок наложения швов, т.е. сварка участками;
- уравнивание деформаций путем наложения швов в таком порядке, при котором последующий шов вызывает деформации обратные тем, что получились при наложении предыдущего шва;

- увеличение скорости охлаждения изделия при помощи медных подкладок или воды;

- правильная последовательность наложения швов, например: при сварке нескольких листов продольными и поперечными швами, сначала следует сварить поперечные швы, затем продольные;

- обратные деформации, т.е. придание деталям перед сваркой предварительной деформации, обратной той, которые они должны получить при сварке;

- жесткое закрепление свариваемых деталей в приспособлениях и кондукторах.

- В качестве мер борьбы с напряжениями в свариваемых деталях рекомендуется следующее:

- предварительный или сопутствующий подогрев изделия;

- в зависимости от конфигурации и размеров изделия подогрев может быть местным или общим. Уменьшение разности температур между нагретыми и холодными частями приводит к уменьшению напряжений;

- уменьшение объема наплавленного металла;

- отжиг изделия после сварки.



При повторном нажатии на кнопку 12.6 и загорании индикатора «Газ после сварки» происходят следующие процессы: «после выключения плазматрона, продолжается выход газа (сжатого воздуха), чтобы быстрее остывала режущая канавка (место реза) и улетучивались продукты окисления. Это необходимо, чтобы предотвратить чрезмерное окисление металла и пережог режущего сопла, а также, чтобы режущая канавка (место реза) оставалась сухой. При этом на дисплее 4 будет отражаться время продувки сжатым воздухом в секундах.

- На задней панели 10.1 закреплен вентилятор 10 для принудительного охлаждения электронных схем и силовых блоков аппарата, клемма заземления 12.1 и выключатель электропитания 7. Также на задней панели 10.1 выполнен вход кабеля электропитания 11 аппарата. Воздушный шланг от системы снабжения сжатым воздухом или компрессора, подключается к специальному штуцеру 12.2 на его задней панели 10.1.

- Во внутреннем отсеке аппарата смонтированы: платы, силовые блоки и электротехнические устройства.

- Аппарат имеет встроенную автоматическую защиту от перегрева, а также защиту от скачков питающего напряжения. При срабатывании защиты, подача постоянного тока приостанавливается, при этом охлаждающий вентилятор продолжает работать.

- Основные узлы аппарата закрыты обшивкой 9. Аппарат снабжен ручкой 8, позволяющей выполнять его перемещение и транспортирование. Наличие охлаждающего вентилятора 10 значительно повышает надежность работы инвертора. Наличие дополнительных функций, таких как — «горячий старт», «форсирование сварочной дуги» обеспечивают облегченный поджиг и стабилизацию дуги в процессе сварки.

- Процесс сварки с помощью сварочного инвертора описан ниже. Аппарат преобразует переменный электрический ток в постоянный сварочный ток. Для образования и поддержания сварочной электрической дуги между электродом и свариваемым изделием к ним с помощью электрических сварочных кабелей подводится постоянный сварочный ток от аппарата. Электрическая сварочная дуга зажигается кратковременным прикосновением конца электрода к свариваемому изделию. В результате протекания тока короткого замыкания и наличия контактного сопротивления торец электрода быстро нагревается до высокой температуры, при которой после отрыва электрода происходит ионизация газового промежутка и возникает электрическая сварочная дуга. Для надежного зажигания дуги сварщик должен отводить электрод от изделия на высоту не более чем 4–5 мм, так как при большем расстоянии между концом электрода и изделием электрическая сварочная дуга не возникает. Электрическая сварочная дуга возбуждается между металлическим плавящимся электродом и свариваемыми кромками изделия. Теплота электрической сварочной дуги расплавляет электрод и кромки изделия. В результате получается общая ванна расплавленного металла, которая охлаждаясь, образует сварной шов.

- Сущность процесса плазменно-дуговой резки заключается (см. рис. 3.1) в использовании в качестве источника нагрева разрезаемого металла 12.9, столба сжатой электрической дуги 12.13, обдуваемой сжатым воздухом. В результате обдува, сжатый воздух нагревается и ионизируется, т.е. распадается на положительно и отрицательно заряженные частицы, и превращается в поток плазмы с высокой плотностью энергии и температурой около +15 000 °С. Сжатая электрическая дуга 12.13 интенсивно расплавляет разрезаемый металл 12.9 по линии реза, а плазменная струя 12.12 выходя из сопла 12.11 плазматрона, удаляет расплав из разреза. Сжатие электрической дуги 12.13 давлением плазмообразующего газа и стенок сопла 12.11, с образованием плазменной струи 12.12 производится в плазматроне — специальной горелке для резки. Сжатая электрическая дуга 12.13 является дугой прямого действия, возбуждаемой между электродом 12.10 и разрезаемым металлом 12.9, составляющими электрическую цепь постоянного тока прямой полярности.

Подготовка к работе



ВНИМАНИЕ! Сравните технические данные аппарата с данными электрической сети в том помещении, где будет проходить его эксплуатация. Напряжение и частота тока в электрической сети должны соответствовать техническим данным аппарата.



Распаковка аппарата.

- Откройте упаковку и извлеките аппарат и комплектующие детали. Проверьте комплектность и отсутствие видимых механических повреждений на корпусе аппарата и сварочных кабелях.



Требования по установке и эксплуатации аппарата

- **ВНИМАНИЕ! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** При использовании аппарата в бытовых условиях могут потребоваться дополнительные меры предосторожности и средства помехозащиты. В связи с этим пользователь обязан выполнить приведенные ниже рекомендации по методам уменьшения помех. В случае невыполнения рекомендаций, вся ответственность в отношении создаваемых помех от аппарата, применяемого в бытовых условиях, ложится на пользователя (владельца).



Рекомендации по установке и использованию аппарата

- Пользователь несет ответственность за установку и использование аппарата в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации. Для обеспечения допустимого уровня помех могут потребоваться как простые меры, например заземление сварочной цепи, так и более сложные, например, применение экранирования аппарата, использование помехоподавляющих фильтров.



Оценка окружающей среды

- Перед установкой аппарата пользователь должен провести анализ возможного влияния помех от оборудования на расположенные поблизости технические средства. Необходимо учитывать следующее:



между рабочей поверхностью свариваемой конструкции 15 и электродом 18 (см. рис. 6), приблизительно равное диаметру самого электрода. Старайтесь сохранять это расстояние постоянно во время сварки. Угол наклона электрода 18 от вертикальной оси 17 должен быть равен 20–30 градусов.

- Заканчивая шов, отведите электрододержатель 16 с электродом 18 немного назад, чтобы заполнилась сварочная ванна, а затем быстро поднимите его до исчезновения дуги.

• **ВНИМАНИЕ!** Всегда используйте плоскогубцы для замены использованных электродов и для перемещения свариваемых деталей. При замене электрода сварочный аппарат необходимо отключить путем приведения выключателя сети в положение **ВЫКЛ.**

- Удалите шлак и окалину со сварного шва с помощью щетки-шлакоотбойника или специального молотка-зубила.

Рекомендации

- Перед началом сварочных работ рекомендуется составить технологический процесс сварки и сварочный эскиз. При составлении этих документов руководствуйтесь ГОСТ 5264 «Сварка ручная электродуговая», который подробно оговаривает конструктивные элементы кромок свариваемых деталей и классифицирует сварные швы. Выполнение этих рекомендаций позволит Вам получать высокое качество сварных швов и минимизировать потери от брака. Помните, что ручная дуговая сварка деталей создает очень прочное соединение свариваемых деталей, которое практически невозможно исправить и подвергнуть вторичному свариванию.

- На рис. 4.1 — 4.8 показаны некоторые основные виды сварных соединений выполняемых ручной дуговой сваркой: 4.1 — стыковое соединение, 4.2 — стыковое отбортовочное соединение, 4.3 — нахлесточное соединение, 4.4 — угловое соединение, 4.5 — тавровое соединение, 4.6 — прорезное соединение, 4.7 — торцевое соединение, 4.8 — нахлесточное соединение с проплавлением.

- На рис. 5.1 — 5.6 показаны характерные дефекты сварного шва. Дефект, показанный на рис. 5.1 возникает при недостаточной скорости перемещения электрода по сварному шву. Дефект, показанный на рис. 5.2 возникает вследствие слишком короткой сварочной дуги между электродом и сварочной ванной. Дефект, показанный на рис. 5.3 возникает при слабом сварочном токе. Дефект, показанный на рис. 5.4 возникает при слишком





чем при подключении свариваемых деталей к отрицательному полюсу (катоду) — силовая клемма 12.

- Если свариваемые металлические детали (или сварочный стол) с помощью сварочного кабеля с зажимом 13 (см. рис. 2) подсоединяются к положительному полюсу — к силовой клемме 1, а сварочный кабель с электрододержателем 14 (см. рис. 3) к отрицательному полюсу — к клемме 12, то такое присоединение полюсов носит название «прямая полярность». Прямая полярность используется при сварке деталей требующих больше тепла на нагрев кромок.
- Если присоединение осуществляется наоборот, то такое подключение носит название «обратная полярность». Обратная полярность используется, когда нужно получить меньший нагрев свариваемого металла, например, при сварке тонколистовых деталей, или деталей изготовленных из высокоуглеродистых и легированных сталей и чувствительных к перегреву.
- Обратная полярность применяется при сварке некоторыми марками электродов со специальным видом обмазки (например: электроды УОНИ-13).
- Выберите полярность сварки и подключите сварочный кабель с электрододержателем 14 и сварочный кабель с зажимом 13 к силовым клеммам 1 и 12 (см. рис. 1, 2, 3).
- Вставьте электрод 18 в электрододержатель 16 (см. рис. 6) и убедитесь в наличии хорошего электрического контакта.
- Зажим сварочного кабеля 13 подключите к сварочному столу или к свариваемым деталям. Обеспечьте надежный контакт зажима со сварочным столом или свариваемыми деталями.
- Подключите вилку кабеля электропитания 11 к заземленной розетке электрической сети (220 В, 50 Гц) и включите его. Для этого приведите выключатель 7 в положение **ВКЛ**.
- С помощью регулятора 6 (см. рис. 1) и по дисплею 4 настройте силу сварочного тока согласно проводимым условиям работы.
- Во время работы соблюдайте продолжительность сварки и время перерывов в соответствии со сварочным циклом (см. табл. 1).
- Держа маску перед лицом, «чиркните» электродом 18 по поверхности свариваемой детали (как при зажигании спичкой). Это наиболее правильный метод зажигания сварочной дуги.
- **ВНИМАНИЕ!** Не стучите электродом по свариваемой конструкции, так как это может привести к повреждению его обмазки и затруднит зажигание сварочной дуги.
- Сразу после зажигания дуги старайтесь сохранять расстояние



- наличие кабелей электропитания, телефонных линий, расположенных в непосредственной близости от аппарата;
- наличие средств радиосвязи, телевидения, радиопередатчиков, телепередатчиков и приемников;
- компьютерное оборудование;
- наличие аппаратуры охранной и пожарной сигнализации;
- влияние аппарата на здоровье людей находящихся или появляющихся в зоне действия оборудования, или использующих электростимуляторы и слуховые аппараты.

Методы уменьшения помех

Питание от сети

- Аппарат должен подключаться к сети электропитания в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации. Если ощущается влияние помех, могут потребоваться дополнительные меры, такие как фильтрация питания от сети. Должна быть изучена необходимость экранирования питающего кабеля постоянно установленного аппарата с использованием металлического кабелепровода или его эквивалента. Экранирование должно быть электрически непрерывное вдоль всей длины кабеля.

Техническое обслуживание

- Техническое обслуживание должно осуществляться в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Все дверцы и крышки для доступа и обслуживания аппарата должны быть закрыты и должным образом закреплены. Аппарат не должен модернизироваться без согласования с изготовителем.

Сварочные кабели

- Сварочные кабели должны быть короткими насколько возможно и располагаться близко друг к другу, проходя по полу или близко к его уровню.

Эквипотенциальное соединение

- Необходимо обеспечить гальваническое соединение всех металлических элементов аппарата и вспомогательных устройств (сварочного стола и т.д.). Сварщик должен быть изолирован от всех соединяемых металлических компонентов.

Заземление свариваемой конструкции

- В случае если свариваемая конструкция не подключается к



заземлению в целях электробезопасности или не соединяется с заземлением из-за ее размера и положения (например, сварной каркас здания), подключение свариваемой конструкции к заземлению может уменьшить помехозащиту. В том случае, когда это необходимо, подключение к земле должно быть сделано прямым соединением к свариваемой конструкции, в тех случаях, когда такое соединение недопустимо, должен использоваться подходящий конденсатор.

Экранирование и экранировка



- Экранирование и экранировка кабелей и аппарата облегчает проблемы связанные с помехами. В особых случаях необходимо полное экранирование сварочного инвертора.



Подключение к электрической сети



- Выполните все мероприятия по обеспечению помещения, которое будет использоваться данным аппаратом устройством принудительной приточно-вытяжной вентиляции. Подготовьте и наденьте защитные рукавицы и специальную одежду (костюм сварщика) и ботинки для выполнения сварочных работ. Приготовьте и наденьте маску сварщика со специальными защитными темными стеклами.



- Подготовьте сварочный пост для ручной дуговой сварки и выполните требования раздела «Правила безопасности» данной инструкции.



- Перед подключением аппарата к источнику питания убедитесь, что напряжение электросети соответствует напряжению, указанному на заводской табличке изделия. Вилка сетевого кабеля электропитания должна соответствовать розетке. Электросеть, к которой производится подключение, должна быть оснащена предохранителями или автоматическим выключателем, рассчитанными на ток и напряжение в соответствии с техническими данными аппарата.

- **ВНИМАНИЕ!** Электромонтажные работы, установку розетки, предохранителей, заземление и подключение аппарата к электрической питающей сети должен выполнять квалифицированный персонал, имеющий допуск в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ).

- Аппарат предназначен для работы от сети однофазного переменного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц. Колебание питающего напряжения не должно превышать $\pm 10\%$.



Режим ММА

- Рекомендуется ознакомиться с инструкцией производителя электродов, так как в ней указаны область применения, режим сварки и полярность присоединения для данных электродов.
- Ток сварки должен выбираться в зависимости от диаметра электрода, его материала и типа сварочных работ. В таблице 4 указаны рекомендуемые диаметры электродов в зависимости от величины сварочного тока.

Таблица 4 «Диаметр электрода в зависимости от величины сварочного тока»

Диаметр электрода (мм)	Сварочный ток (А)
Ø 1,6	30–50
Ø 2,0	50–80
Ø 2,5	70–100
Ø 3,2	100–130
Ø 4,0	130–180
Ø 5,0	180–250



- Пользователю необходимо учитывать, что величина сварочного тока для одного и того же типа электродов выбирается разной, в зависимости от положения свариваемых деталей: при сварке в нижнем положении величина тока максимальна, а при вертикальном или потолочном шве (работе над головой) минимальна.



- Помните, что качество сварочного шва зависит не только от величины сварочного тока, но и от других параметров, таких, как диаметр и качество электрода, длина дуги, скорость сварки и положение свариваемых швов, а также от состояния электродов, которые должны быть защищены от сырости их упаковкой или просушены перед сваркой.



- **ВНИМАНИЕ!** Перед включением аппарата убедитесь, что характеристики сети, к которой подключается аппарат, соответствуют техническим характеристикам аппарата, изложенным в настоящей инструкции.



Подключение кабелей и сварка

- При сварке на постоянном токе следует учитывать, что при подключении свариваемых деталей к положительному полюсу (аноду) — силовая клемма 1 (см. рис. 1) выделяется больше тепла,

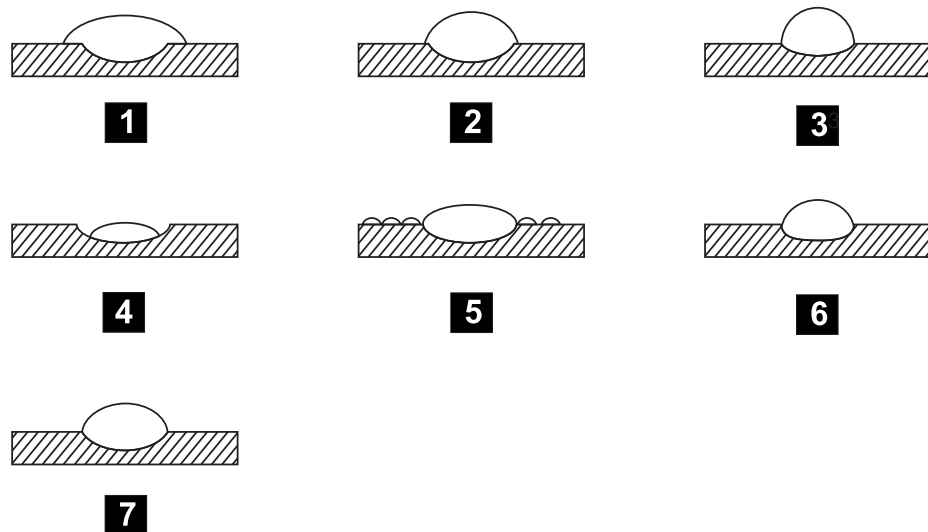
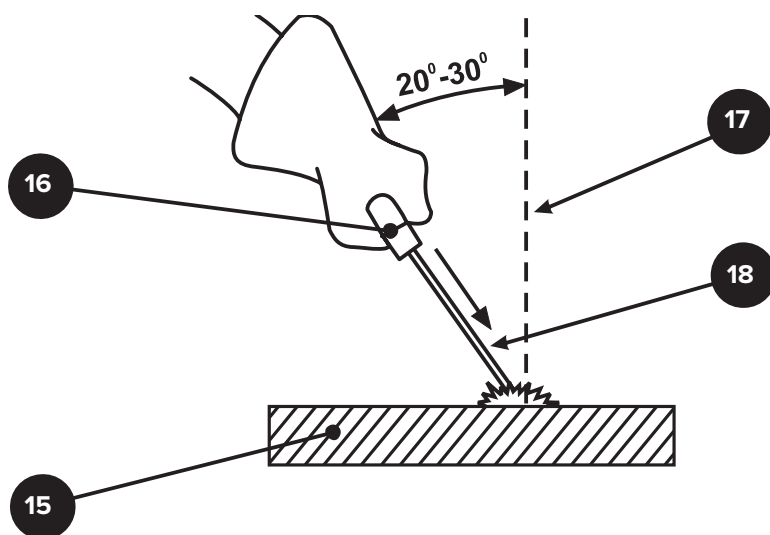


Рисунок 5 — Характерные дефекты сварного шва (режим MMA)



15. Свариваемая конструкция
16. Электрододержатель

17. Вертикальная ось
18. Электрод

Рисунок 6 — Рекомендуемый угол наклона электрода при сварке (режим MMA)



- Осциллограмма питающего напряжения должна показывать правильную синусоидальную волну.
- Аппарат может эксплуатироваться в следующих условиях:
 - при температуре окружающей среды + 30 °С относительная влажность воздуха должна быть не более 50 %;
 - при температуре окружающей среды + 20 °С относительная влажность воздуха должна быть не более 90 %;
 - высота над уровнем моря не более 1000 м;
 - наличие в окружающем воздухе пыли, кислот и вредных веществ не должно превышать предельно допустимых концентраций;
 - при отсутствии сильных виброколебаний в зоне сварки.

Установка и расположение аппарата

- Устанавливайте аппарат на ровной, плоской и устойчивой поверхности так, чтобы не перекрывать приток воздуха к его вентиляционным пазам.
- Аппарат оборудован охлаждающим вентилятором, поэтому следите за тем, чтобы в вентиляционные пазы обшивки не происходило всасывание токопроводящей пыли, влаги и т.д. Обеспечьте свободное пространство вокруг аппарата в радиусе 250–300 мм.



Система снабжения сжатым воздухом

- В качестве плазмообразующего газа для выполнения плазменно-дуговой резки необходимо использовать сжатый воздух, подаваемый от компрессора, от баллона или централизованной сети. Для удаления из сжатого воздуха масла и влаги необходимо установить в системе снабжения маслолагоотделитель.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Воздух со значительным содержанием паров масла или недостаточно осушенный может стать причиной сильного износа или даже поломки горелки.
- Штуцер аппарата необходимо подключать к источнику снабжения сжатым воздухом через соответствующие сертифицированные газовые шланг и редуктор. Максимальное давление сжатого воздуха на входе в аппарат не должно превышать 0,4–0,45 МПа (4,0–4,5 кгс/см²). Рекомендуемая скорость подачи сжатого воздуха к плазматрону в пределах 0,36 м³/мин (360 л/мин). Для контроля расхода сжатого воздуха в систему рекомендуется установить расходомер-ротаметр.

Сварка, резка металлов и рекомендации



ВНИМАНИЕ! Излучение, создаваемое сваркой и возникающее при плазменно-дуговой резке, может повредить зрение, а также послужить причиной ожогов кожного покрова человека. В процессе дуговой сварки и плазменно-дуговой резки образуются искры и частицы расплавленного металла. После сварки металл сохраняет высокую температуру довольно продолжительное время. В процессе дуговой сварки и плазменно-дуговой резки образуются вредные для здоровья пары. Любой удар током потенциально опасен для жизни.

Не находитесь в радиусе 15 м от места сварки или плазменно-дуговой резки, с незащищенной поверхностью кожи. Защитите себя и находящихся поблизости людей от потенциальной опасности, возникающей в процессе сварки или плазменно-дуговой резки.

Кабель с зажимом должен быть непосредственно присоединен к свариваемой детали или к сварочному столу. Необходим хороший контакт зажима с деталью, при этом избегайте полированных и неметаллических поверхностей.

Сварочный кабель с электрододержателем должен иметь специальное устройство для крепления электродов.

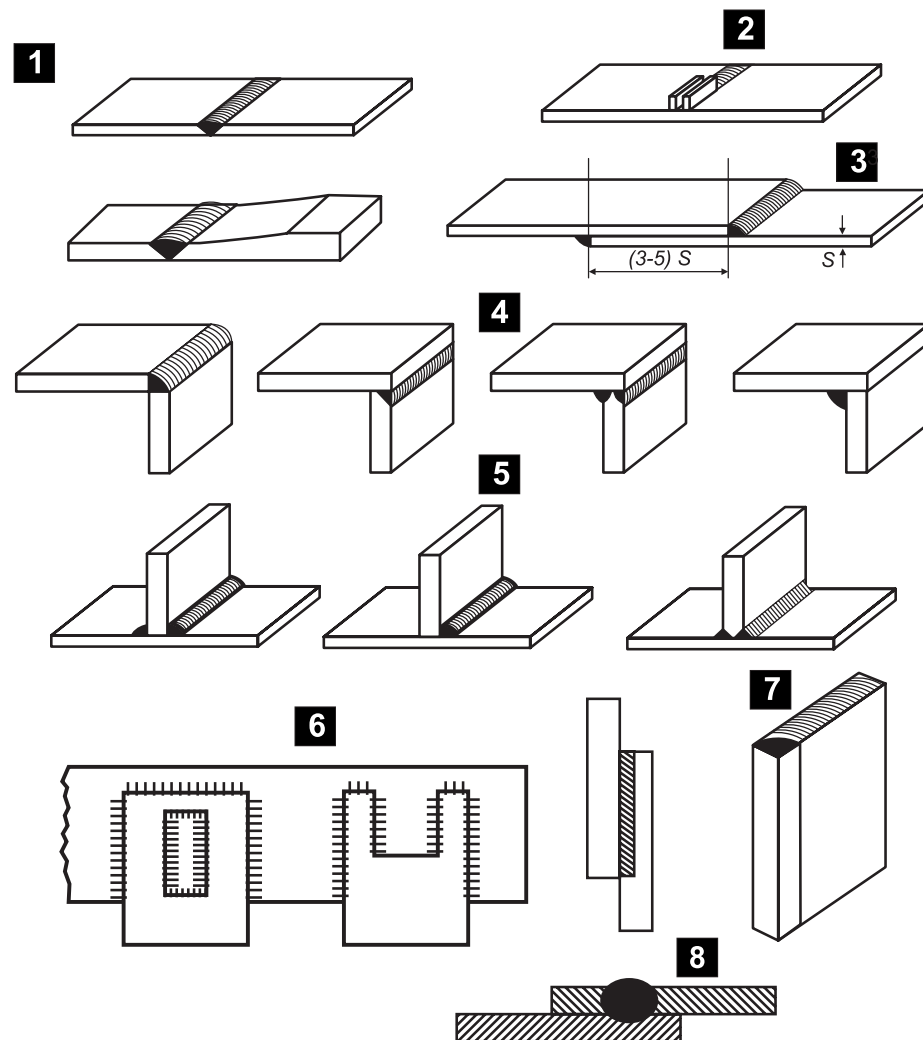


Рисунок 4 — Виды сварных соединений (режим MMA)