



Аппараты для ручной лазерной сварки
с механизмом подачи сварочной проволоки

LASER WELD 1500 BT
LASER WELD 2000 BT

Паспорт
с руководством по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

1. УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	4
2. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ	5
3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	6
3.1. Общее описание оборудования	6
3.2. Классификация лазеров	8
3.3. Требования по размещению лазерного сварочного оборудования в помещениях	8
3.4. Расположение знаков безопасности на установке	9
4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	11
4.1. Средства индивидуальной защиты при эксплуатации лазерного сварочного оборудования	11
4.2. Требования к персоналу	11
4.3. Меры безопасности при проведении сварочных работ на лазерных аппаратах	12
4.4. Пожаровзрывобезопасность	13
4.5. Меры безопасности при работе с газовыми баллонами	13
4.6. Электробезопасность	14
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	15
6. ОПИСАНИЕ АППАРАТА	17
6.1. Описание подающего механизма	19
6.2. Описание комплекта поставки	20
7. ОПИСАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И ИНТЕРФЕЙСА АППАРАТА	22
7.1. Описание интерфейса подающего механизма	29
8. СВАРОЧНАЯ ГОЛОВКА В СБОРЕ	31
8.1. Расходные материалы для сварочной головки и подающего механизма	33
8.2. Замена защитного стекла в сварочной головке	35
9. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ К ПЕРВОМУ ЗАПУСКУ	37
10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ АППАРАТА К ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ	45
11. ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ	47
11.1. Установленные средства защиты от непредвиденного срабатывания и аварийное выключение аппарата	48
12. ВЫБОР ЗАЩИТНОГО ГАЗА	49
13. РЕЖИМЫ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ	50
13.1. Выбор присадочной проволоки	51
14. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ИСТОЧНИКА В РЕЖИМЕ «ОЧИСТКА»	52
15. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ	58
16. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	63
17. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДOK	64
18. ХРАНЕНИЕ	64
19. ТРАНСПОРТИРОВКА	64
20. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	65
21. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	66
22. АДРЕСА СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ	66
23. КОМПЛЕКТАЦИЯ	66
24. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	68

1. УКАЗАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с данным руководством перед установкой и использованием оборудования.

Руководство является неотъемлемой частью оборудования и должно сопровождать его при изменении местоположения или перепродаже.

Информация, содержащаяся в данной публикации, является верной на момент поступления в печать. В интересах развития компания оставляет за собой право изменять спецификации и комплектацию, вносить изменения в конструкцию оборудования в любой момент времени без предупреждения и без возникновения каких-либо обязательств.

Производитель не несет ответственности за последствия использования или работу оборудования в случае неправильной эксплуатации или внесения изменений в конструкцию, а также за возможные последствия по причине незнания или некорректного выполнения условий эксплуатации, изложенных в руководстве.

Пользователь оборудования всегда отвечает за сохранность данного руководства.

По всем возникшим вопросам, связанным с эксплуатацией и обслуживанием оборудования, вы можете получить консультацию у специалистов нашей компании.



Особенности, требующие повышенного внимания со стороны пользователя.

2. ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

Благодарим вас за то, что вы выбрали сварочное оборудование ТМ «Сварог», созданное в соответствии с принципами безопасности и надежности.

Высококачественные материалы и комплектующие, используемые при изготовлении этих сварочных аппаратов ТМ «Сварог», гарантируют высокий уровень надежности и простоту в техническом обслуживании и работе.

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Настоящим заявляем, что оборудование предназначено для промышленного и профессионального использования и имеет декларацию о соответствии ЕАС.

Соответствует требованиям ТР ТС 004/2011 «Низковольтное оборудование», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» и ТР ЕАЭС «Об ограничении применения опасных вредных веществ в изделиях электроники и радиоэлектроники».

Производитель не несет ответственности за травмы, ущерб, упущенную выгоду или иные убытки, полученные в результате неправильной эксплуатации аппарата или самостоятельного вмешательства (изменения) конструкции аппарата, а также возможные последствия незнания или некорректного выполнения предупреждений, изложенных в руководстве по эксплуатации к аппарату.



Конструкция аппарата для ручной лазерной сварки и резки металлов и сплавов постоянно модернизируется с целью улучшения эргономических и технико-эксплуатационных характеристик, поэтому в его устройство и дизайн могут вноситься изменения (за исключением функциональных и рабочих частей). Комплектация аппарата может быть изменена, уточняется непосредственно при приемке оборудования.

3. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Компания «Сварог» является эксклюзивным поставщиком сварочного оборудования бытового и промышленного назначения на рынке России и СНГ, а также сопутствующих товаров и расходных материалов для проведения сварочных работ.

Ключевым партнером «Сварог» является один из лидирующих в мире производителей сварочного оборудования – завод SHENZHEN JASIC TECHNOLOGY CO., LTD (г. Шеньчжень, Китай). В сотрудничестве с Jasic компания «Сварог» разрабатывает и осуществляет поставку передового высокотехнологичного оборудования, адаптированного под потребности российского рынка.

Участие специалистов компании «Сварог» в формировании эксплуатационных и функциональных качеств сварочного оборудования позволяют создавать сварочную технику, необходимую для работы в российских климатических условиях и условиях пониженных напряжений электросетей. Благодаря этому аппараты «Сварог» стали настоящим инструментом для российского профессионала.

Сварочные аппараты «Сварог» совмещают в себе высокотехнологичную схемотехнику, качественные комплектующие материалы, аккуратную сборку, современный дизайн и передовой функционал сварочных инверторов.

Компания имеет широкую сеть региональных дилеров и сервисных центров по всей территории России. Всё оборудование обеспечивается надежной технической поддержкой, которая включает гарантийное и послегарантийное обслуживание, поставки расходных материалов, обучение, пусконаладочные и демонстрационные работы, а также консультации по подбору и использованию оборудования.

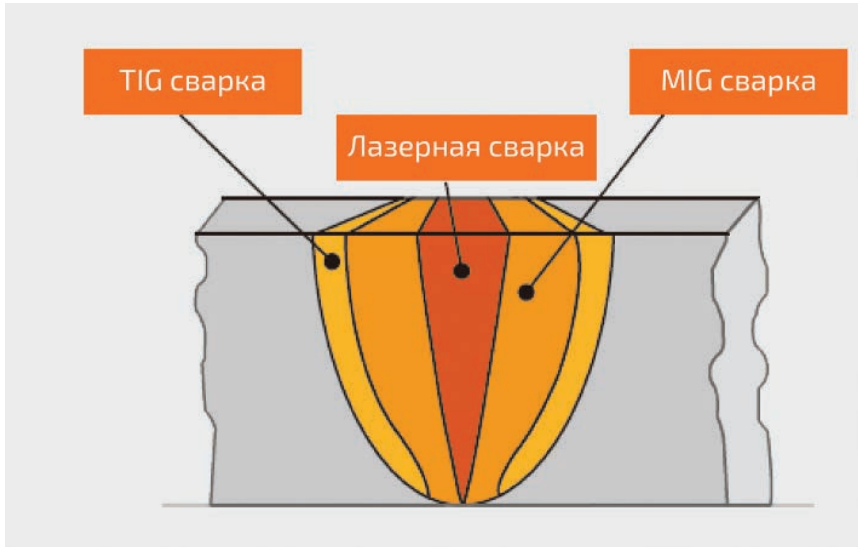
Продукция «Сварог» отличается высоким качеством и надежностью работы. При правильной эксплуатации и обслуживании, а также при использовании оригинальных запасных частей оборудование обеспечит максимальную производительность в течение всего срока службы.

3.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ

Laser Weld 3.0 – аппараты для ручной лазерной сварки, резки и очистки поверхности металла. Предназначены для работ с токопроводящими металлами: низкоуглеродистыми, легированными, нержавеющей, оцинкованными сталями, а также алюминием и его сплавами.

Благодаря высокой скорости, высокой точности, низкому энергопотреблению и многим другим преимуществам, технология лазерной сварки широко используется в микроэлектронике и электроприборах, автомобильной и аэрокосмической промышленности, машиностроении, полиграфии и других важных областях экономики.

Преимущество лазерной сварки по сравнению с ручной TIG и MIG/MAG сваркой – это минимальная зона термического влияния при одинаковой глубине проплавления и высокой скоростью сварки (до 4-х раз выше, в зависимости от толщины металла и способа сварки).



Особенности Laser Weld 3.0

- Управление осуществляется с помощью сенсорного цветного 7" LCD дисплея.
- Аппарат оснащен холодильной установкой (чиллер) с индикатором температуры. Это позволяет точно регулировать температуру охлаждающей жидкости и исключить перегрев лазерной головки и оптоволоконного кабеля.
- Выбор контроля движения «точка/линия».
- Режим Spot позволяет устанавливать время цикла и время паузы для качественных прихваток или точечных швов.
- Доступно 9 ячеек памяти для быстрого переключения между режимами сварки.
- Мониторинг состояния аппарата лазерной сварки.

Особенности механизма подачи проволоки

- 4-х роликовый механизм подачи проволоки.
- Установка катушек с проволокой D300 и D200.
- Вес катушки с проволокой – до 20 кг.
- Импульсный режим сварки позволяет добиться наилучшего заполнения или получить необходимую чешуйчатость сварного шва.
- Время задержки подачи проволоки до/после сварочного процесса.

3.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАЗЕРОВ

Международные стандарты требуют, чтобы все лазеры классифицировались по степени опасности в соответствии с их выходной мощностью или энергией, а также длиной волны лазерного излучения.

Данные аппараты классифицируются как лазер высокой мощности, соответствующий IV классу лазерной опасности.



Оборудование излучает невидимое лазерное излучение с длиной волны около 1080 ± 10 нм. Мощность лазерного излучения на оптическом выходе аппарата составляет 1500–2000 Вт. Пожалуйста, прочтите руководство, чтобы узнать о характеристиках, сборке и эксплуатации аппарата!

Такой уровень мощности излучения может вызвать серьезные повреждения глаз и кожи. Из-за этих рисков необходимо присутствие квалифицированного представителя по лазерной безопасности, чтобы обеспечить безопасность при эксплуатации. Соответствующие средства защиты, памятки по лазерной безопасности, журнал о ознакомлении техники безопасности при работе с лазерным аппаратом, защитные очки и инструкции по безопасности должны находиться всегда на рабочих местах.

Аппараты оснащены лазерным указателем, который излучает видимое лазерное излучение в диапазоне длины волны от 600 до 700 нм. Следует избегать попадания в глаза или на кожу. Не смотрите напрямую на луч, а также не смотрите на него через увеличивающие оптические устройства.



Laser Weld имеет IV класс опасности!



Лазеры высокой мощности представляют собой наиболее серьезную опасность среди всех остальных лазеров. Примите меры для предотвращения случайного воздействия как прямых, так и отраженных лучей. Рассеянное и зеркальное отражение луча может вызвать серьезные повреждения сетчатки и роговицы, что приведет к необратимому повреждению глаз. Лазерное излучение класса IV представляет потенциальную опасность для поражения кожи человека, а также создаёт опасность возгорания материалов. При работе с аппаратом весь персонал, находящийся в помещении с лазерным аппаратом, должен носить соответствующие средства защиты тела и глаз.

3.3. ТРЕБОВАНИЯ ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ЛАЗЕРНОГО СВАРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ

1. Лазерные технологические установки должны размещаться, как правило, в отдельном помещении. Планировка помещения, размещение и ввод в эксплуатацию лазерных технологических комплексов должны отвечать требованиям «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Санитарных норм и правил устройств и эксплуатации лазеров».

2. В случае размещения лазерного аппарата в общем помещении лазерный участок должен быть изолирован защитными экранами согласно ГОСТу, а также приняты меры, препятству-

ющие доступу к нему посторонних лиц. Весь персонал, находящийся в данном помещении, должен иметь СИЗы от лазерного излучения согласно классу аппарата и длине волны.

3. При эксплуатации нескольких лазерных аппаратов желательно иметь отдельное помещение для обслуживающего персонала, проведения ремонта, хранения оборудования и инструмента.

4. Полы в помещении должны быть выполнены из сухого не электропроводящего и не пылящего материала (керамическая плитка, линолеум или материалы на основе эпоксидных покрытий).

5. На расстоянии менее 40 м от лазерного технологического комплекса не должно быть источников повышенных вибраций, таких как движение тяжелого автотранспорта, кузнечные молоты и штампы, долбежные и строгальные станки.

6. Поверхности стен внутренних помещений должны быть светлых оттенков или покрыты матовыми красками, не иметь блестящих или отражающих поверхностей.

7. Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, желательно кондиционирование воздуха. Общая вытяжная вентиляция помещения должна иметь производительность, зависящую от мощности используемого лазера и размеров помещения, но не менее 1000 м³/час.

В помещении, где расположен лазерный аппарат, должна быть обеспечена:

- температура воздуха в диапазоне 0 °C ... +40 °C, антифриз при температуре ≤7°C.
- относительная влажность воздуха при максимальной температуре не более 60%.

8. Содержание пылевидных частиц в воздухе – не более 2 мг/м³

9. Наличие отдельного контура заземления сечением 4 мм².

10. Наличие отдельного контура заземления верстака или рабочего стола сечением 4 мм².



Данные требования должны выполняться согласно ГОСТ 31581-2012 «Лазерная безопасность».

3.4. РАСПОЛОЖЕНИЕ ЗНАКОВ БЕЗОПАСНОСТИ НА АППАРАТЕ

Наклейки по безопасности, прикрепленные к аппарату, содержат информацию об опасностях лазерного излучения, которые присутствуют при работе данного оборудования.

Информация, указанная на наклейках безопасности, будет различаться в зависимости от выходной мощности, длины волны и других рабочих характеристик лазера. Для получения конкретной информации о вашем лазерном устройстве важно ознакомиться с наклейками, прикрепленными к аппарату.

Также аппараты имеют необходимые предупреждающие этикетки, расположенные на внешней стороне корпуса аппарата в различных местах, с указанием съемных или перемещаемых защитных кожухов, и отверстий, через которые испускается лазерное излучение (см. табл. 3.4.1).

Таблица 3.4.1. Расположение знаков на корпусе аппарата.

Знак	Описание
	Предупреждающий знак, обозначающий, что при открытии находящейся под ним панели или кожуха возможно поражение электрическим током.
	Предупреждающий знак, обозначающий что при открытии находящейся под ним панели или кожуха возможно поражение прямым лазерным излучением.
	Предупреждающий знак, описывающий характеристики и класс опасности установленного лазерного излучателя.
	Знак, установленный на сварочной головке, напоминает об использовании специальных защитных очков, для предотвращения поражения глаз лазерным излучением или отражённым лучом.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При неправильной эксплуатации оборудования процесс сварки представляет собой опасность для оператора лазерного аппарата и людей, находящихся в пределах или рядом с рабочей зоной.

При эксплуатации оборудования и последующей его утилизации необходимо соблюдать требования действующих государственных и региональных норм и правил безопасности труда, экологической, санитарной и пожарной безопасности.

4.1. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛАЗЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Во время сварки возникает невидимое световое излучение. Взаимодействие между лазерным излучением высокой мощности и свариваемыми материалами может создавать отраженный лазерный луч, производящий УФ-излучение и «синий свет», который может вызвать конъюнктивит, фотохимическое повреждение сетчатки глаза или реакцию кожи, подобную солнечному ожогу. Операторы, которые подвергаются воздействию невидимого ультрафиолетового света без надлежащей защиты, могут получить необратимое повреждение глаз. Даже кратковременное воздействие невидимого ультрафиолетового света во время сварки может вызвать помутнение зрения, жжение, слезотечение, боль в глазах и раздражение.

Убедитесь, что используются **соответствующие СИЗ** для защиты от возможных ожогов:

- спецодежда,
- плотные перчатки,
- фартук,
- очки для защиты от лазерного излучения соответствующие длине волны аппарата.

При эксплуатации лазерных аппаратов должны использоваться **специальные защитные очки**, которые соответствуют ГОСТ EN 207-2021 (приказ Росстандарта от 27.10.2021 N 1335-ст).



На очках должны быть установлены минеральные защитные стекла-светофильтры или их аналоги согласно ГОСТ EN 207-2021.

4.2. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

1. Персонал, допускаемый к работе, обслуживанию и ремонту, должен быть не моложе 18 лет, обязан пройти инструктаж и специальное обучение безопасным приемам и методам работы, обслуживания и ремонта.

2. Персонал, обслуживающий лазерные изделия, обязан изучить техническую документацию, инструкцию по эксплуатации, настоящие Правила; ознакомиться со средствами защиты и инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях.

3. Персонал, занятый монтажом, наладкой, ремонтом и эксплуатацией лазеров, должен иметь квалификационную группу по технике безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ) и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

4. При изменении технических параметров лазеров или характера выполняемых работ проводится внеочередной инструктаж по технике безопасности и производственной санитарии.

5. Лица, временно привлекаемые к работе с лазерами, должны быть ознакомлены с инструкцией по технике безопасности и производственной санитарии при работе с лазерами и прикреплены к ответственному лицу из постоянного персонала подразделения.

6. Персоналу запрещается:

- осуществлять наблюдение прямого и зеркально отраженного лазерного излучения при эксплуатации лазеров II-IV класса без средств индивидуальной защиты;

- размещать в зоне лазерного пучка предметы, вызывающие его зеркальное отражение, если это не связано с производственной необходимостью.

7. В случае подозрения или очевидного облучения глаз лазерным излучением следует немедленно обратиться к врачу для специального обследования.

8. О всех нарушениях в работе лазера, несоответствии средств индивидуальной защиты предъявленным к ним требованиям и других отступлениях от нормального режима работы персонал обязан немедленно доложить администрации и записать в журнале оперативных записей по эксплуатации и ремонту лазерного аппарата.

4.3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ НА ЛАЗЕРНЫХ АППАРАТАХ

- Дым и газ, образующиеся в процессе сварки, опасны для здоровья. Рабочая зона должна хорошо вентилироваться. Старайтесь организовать вытяжку непосредственно над зоной сварки.

- Излучение лазерного луча опасно для глаз и кожи. При сварке используйте специальные защитные очки и специальную одежду с длинным рукавом вместе с перчатками и головным убором. Одежда должна быть прочной, подходящей по размеру, из негорючего материала. Используйте прочную обувь для защиты ног.

- Не надевайте контактные линзы, интенсивное излучение дуги может привести их к склеиванию с роговицей.

- Процесс сварки сопровождается поверхностным шумом, при необходимости используйте средства защиты органов слуха.

- Помните, что заготовка и оборудование сильно нагреваются в процессе сварки. Не трогайте горячую заготовку незащищенными руками.

- Должны быть приняты меры для защиты людей, находящихся в рабочей зоне или рядом с ней. Используйте для этого защитные экраны. Предупредите окружающих, что на лазерный луч нельзя смотреть без специальных защитных средств глаз.

• Всегда держите поблизости аптечку первой помощи. Травмы и ожоги, полученные во время сварочных работ, могут быть очень опасны.



Состав аптечки первой помощи регламентирован министерством здравоохранения РФ от 15 декабря 2020 года N 1331н «Об утверждении требований к комплектации медицинскими изделиями аптечки для оказания первой помощи работникам».



После завершения работы убедитесь в безопасности рабочей зоны, чтобы не допустить случайного травмирования людей или повреждения имущества.

4.4. ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ

- Искры, возникающие при сварке, могут вызвать пожар, поэтому все воспламеняющиеся материалы должны быть удалены из рабочей зоны.
- Рядом с рабочей зоной должны находиться средства пожаротушения. Персонал обязан знать, как ими пользоваться.
- Запрещается сварка сосудов, находящихся под давлением, а также емкостей, в которых находились горючие и смазочные вещества. Остатки газа, топлива или масла могут стать причиной взрыва.
- Запрещается носить в карманах спецодежды легковоспламеняющиеся предметы (спички, зажигалки), работать в одежде с пятнами масла, жира, бензина и других горючих жидкостей.

4.5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ГАЗОВЫМИ БАЛЛОНАМИ

- Баллоны с газом находятся под давлением и являются источниками повышенной опасности.
- Баллоны должны устанавливаться вертикально с дополнительной опорой для предотвращения их падения.
- Баллоны не должны подвергаться воздействию прямых солнечных лучей и резкому перепаду температур. Соблюдайте условия хранения и температурный режим, рекомендованные для конкретного газа.
- Баллоны должны находиться на значительном расстоянии от места сварки, чтобы избежать воздействия на них лазерного и отраженного лазерного излучений, а также не допустить попадания на них брызг расплавленного металла.
- Закрывайте вентиль баллона при завершении сварки.
- При использовании редукторов и другого дополнительного оборудования соблюдайте требования по установке и правила эксплуатации.

4.6. ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

- Для подключения оборудования используйте розетки с заземляющим контуром.
- Запрещается производить любые подключения под напряжением.
- Категорически не допускается производить работы при поврежденной изоляции кабеля, горелки, сетевого шнура и вилки.
 - Не касайтесь незаизолированных деталей голыми руками. Сварщик должен осуществлять сварку в сухих сварочных перчатках.
- Отключайте аппарат от сети при простое.



При поражении электрическим током прекратите сварку, отключите оборудование. При необходимости обратитесь за медицинской помощью. Перед возобновлением работы тщательно проверьте исправность аппарата.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 5.0.1. Технические характеристики аппаратов для ручной лазерной сварки.

Наименование параметра	Ед. изм.	Laser Weld 1500 3.0	Laser Weld 2000 3.0
Питающая сеть	В	220±10%	
Мощность установки	Вт	1500	2000
Потребляемая мощность	кВт	5.8	7.8
Тип лазера		волоконный	
Тип кабеля		оптоволоконный с QBH	
Длина кабеля в сборе: рабочая (общая)	м	9 (12)	
Применяемый защитный газ		аргон, азот, сжатый воздух класс 3	
Давление защитного газа	МПа	сварка >0.3 / резка 0.4–0.7 / очистка 0.5–1	
Длина волны лазера	нм	1080±10	
Классификация лазерной установки	класс	4	
Система охлаждения		жидкостная	
Температура эксплуатации	°С	0...+40, антифриз при t ≤7 °С	
Относительная влажность при эксплуатации оборудования	%	60	
Степень защиты	IP	21S	
Габаритные размеры	мм	773x410x737	
Масса	кг	85	92

Таблица 5.0.2. Технические характеристики механизма подачи сварочной проволоки.

Наименование параметра	Ед. изм.	Laser Feed WF-22L
Диаметр сварочной проволоки	мм	0.8/1.0/1.2/1.6
Максимальная масса катушки	кг	20
Макс. скорость подачи проволоки	см/мин	15–600
Количество роликов	шт.	4
Габаритные размеры	мм	628x240x340
Масса	кг	11.5

Таблица 5.0.3. Технические характеристики chillera охлаждения установки.

Наименование параметра	Ед. изм.	CWFL-1500ANW04	CWFL-2000ANW04
Питающая сеть	В	220	
Потребляемая мощность	кВт	1,46	2,06
Применяемый хладон		R410A	
Мощность помпы	кВт	0,14	0,2
Объём резервуара для охл. жидкости	л	8	
Температура эксплуатации	°С	0...+40	
Габаритные размеры	мм	357x728x445	
Масса	кг	36	38



Внешний вид и объём резервуара охлаждающей жидкости chillera может отличаться от представленного. Уточняется при приемке оборудования.



Запрещено работать без защитного газа!

6. ОПИСАНИЕ АППАРАТА

На фото 6.0.1 показан внешний вид аппарата лазерной сварки.



Фото 6.0.1. Внешний вид аппарата лазерной сварки.

Поз.	Описание
1	Кабель QWN.
2	Панель управления источником (см. раздел 7).
3	Сварочная головка (см. раздел 8).
4	Тумблер включения установки.
5	Ручки для транспортировки аппарата.
6	Задняя панель (см. фото 6.0.2).
7	Вентилятор охлаждения чиллера.
8	Транспортные колеса аппарата.

На фото 6.0.2 показана задняя панель источника лазерной сварки.

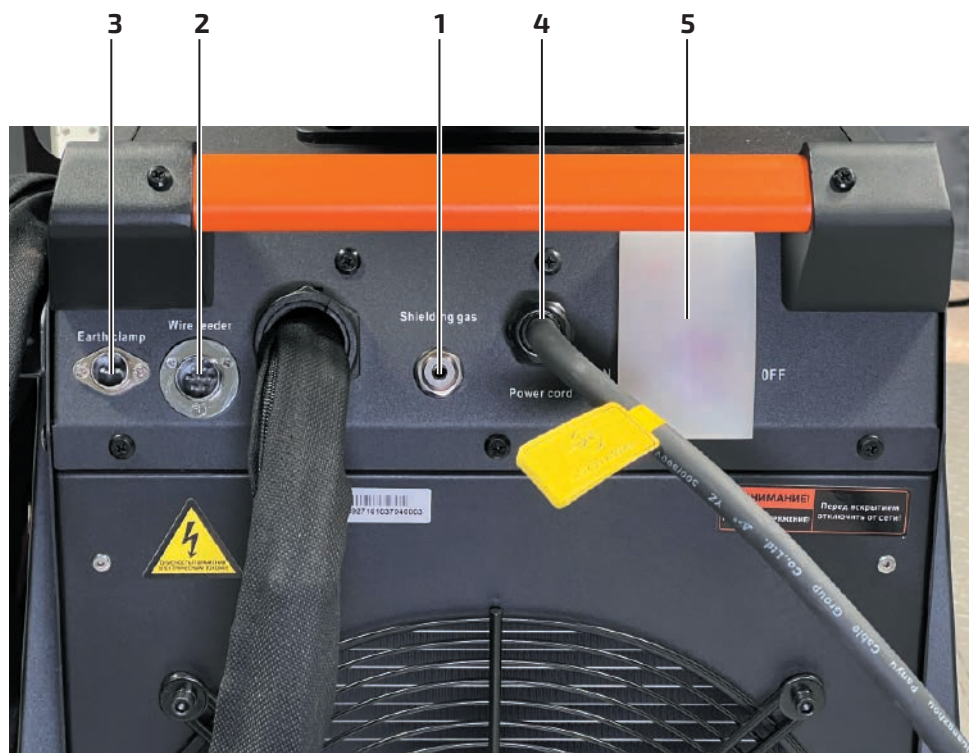


Фото 6.0.2. Задняя панель источника.

Поз.	Описание
1	Б/р соединение магистрали защитного газа.
2	Разъём 7-pin для подключения подающего механизма.
3	Разъём 2-pin для подключения клеммы заземления.
4	Питающий кабель установки 3x4 мм ² .
5	Тумблер включения установки.

6.1. ОПИСАНИЕ ПОДАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА

На фото 6.1.1 показан внешний вид подающего механизма.



Фото 6.1.1. Внешний вид подающего механизма.

Поз.	Описание
1	Ручка для транспортировки подающего механизма.
2	Панель управления подающим механизмом (см. раздел 7.1).
3	Кнопка включения подающего механизма.
4	Технологическое отверстие под канал подачи проволоки.
5	Разъём 7-pin для подключения кабеля связи к источнику.

6.2. ОПИСАНИЕ КОМПЛЕКТА ПОСТАВКИ

На фото 6.2.1 показана комплектация аппарата.



Фото 6.2.1. Комплект поставки.

Поз.	Описание
1	Кабель для подключения к ПК.
2	Флэш-карта с документацией.
3	Канал направляющий для сплошной проволоки Ø0,8–1,6 (красный), 3 м.
4	Канал направляющий для сплошной проволоки Ø0,8–1,0 (синий), 3 м.
5	Канал направляющий для алюминиевой проволоки Ø1,2–1,6 (черный), 3 м.
6	Клемма заземления в сборе.
7	Кабель связи подающего устройства и источника.
8	Газовая магистраль.
9	Защитная трубка кабеля QBN.

10	Комплект подающих роликов V 1,2–1,6.
11	Комплект подающих роликов U 1,2–1,6.
12	Комплект расходных материалов для сварки (см. раздел 8).
13	Комплект фокусных линз.
14	Комплект защитных стекол 10 шт (см. раздел 8).
15	Комплект расходных материалов кронштейна подающего устройства.
16	Комплект по уходу за оборудованием.
17	Защитные очки с кейсом и салфеткой.



Более подробное описание комплектации смотрите в разделе 23.



Комплектация может отличаться от представленной. Уточняется при приемке оборудования.

7. ОПИСАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ И ИНТЕРФЕЙСА АППАРАТА

На фото 7.0.1 показана панель и органы управления источником.



Фото 7.0.1. Панель управления источником.

Поз.	Описание
1	Жидкокристаллический сенсорный экран.
2	Кнопка аварийного отключения источника.
3	Замок блокировки источника с ключами.
4	Кнопка включения лазерного источника.



Дисплей поставляется с защитной пленкой.

На фото 7.0.2 показана главная страница интерфейса, на которой располагаются основные настройки источника.



Фото 7.0.2. Главная страница интерфейса.

Поз.	Описание
1	Включение лазера: включение лазерной установки.
2	Тип лазерной указки: функция указателя лазерного излучения (точка и линия).
3	Режимы сварки: непрерывный и точечный.
4	Индикатор работы защиты аппарата (загорается при прикосновении сопла к детали, клемма заземления должна быть установлена на свариваемую деталь).
5	Навигация страниц источника.
6	Кнопка переключения между режимами сварки/резки и функции очистки.

На фото 7.0.3 изображены основные настройки аппарата. Для входа на эту страницу нажмите на главном экране кнопку «Режимы сварки».

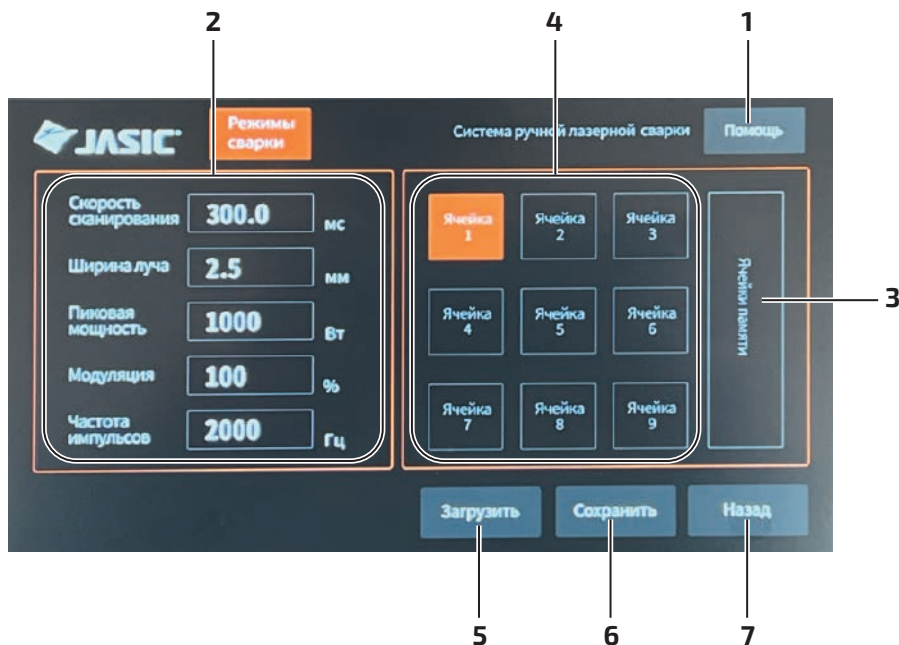
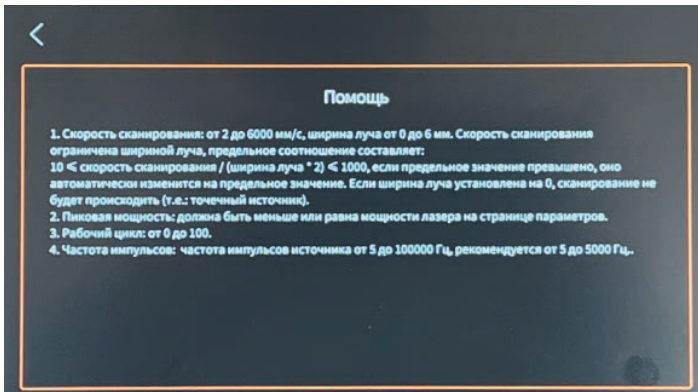


Фото 7.0.3. Основные настройки источника.

Поз.	Название	Описание
1	Кнопка «Помощь»	Вызов справки по диапазонам настройки основных параметров.
2	Скорость сканирования	Диапазон скорости сканирования: 2–6000 мм/с (наиболее распространенная скорость сканирования – 300 мм/с).
	Ширина сканирования, ширина сварочного шва	Диапазон ширины сканирования: 0–6 мм (наиболее распространенная ширина – 2,5 мм).
	Пиковая мощность	Мощность источника в момент времени. Не превышать максимальную мощность источника!
	Модуляция – рабочий цикл	Диапазон рабочих циклов: 0–100 (по умолчанию – 100).
	Частота импульсов лазера	Диапазон частоты импульсов: 5–100000 Гц (по умолчанию – 2000 Гц).
3	Кнопка «Ячейки памяти»	При нажатии на данную кнопку аппарат загрузит ту ячейку, которой вы чаще всего пользовались.
4	Кнопки ячеек памяти	Ячейки памяти 9 шт. Для сохранения настроек сделайте следующие действия: настройте выходные параметры, выберите ячейку с номером и нажмите «сохранить». Источник сохранит ваши параметры в данную ячейку.
5	Кнопка «Загрузить»	Загружает ваши сохраненные данные ранее.
6	Кнопка «Сохранить»	Сохраняет настроенные параметры в любую из 9 ячеек.
7	Кнопка «Назад»	Возвращает на главную страницу интерфейса.

При нажатии на кнопку «Помощь» аппарат подскажет наиболее оптимальные параметры.



На фото 7.0.4 изображен вход в главные настройки. Для входа на эту страницу введите пароль «123456».

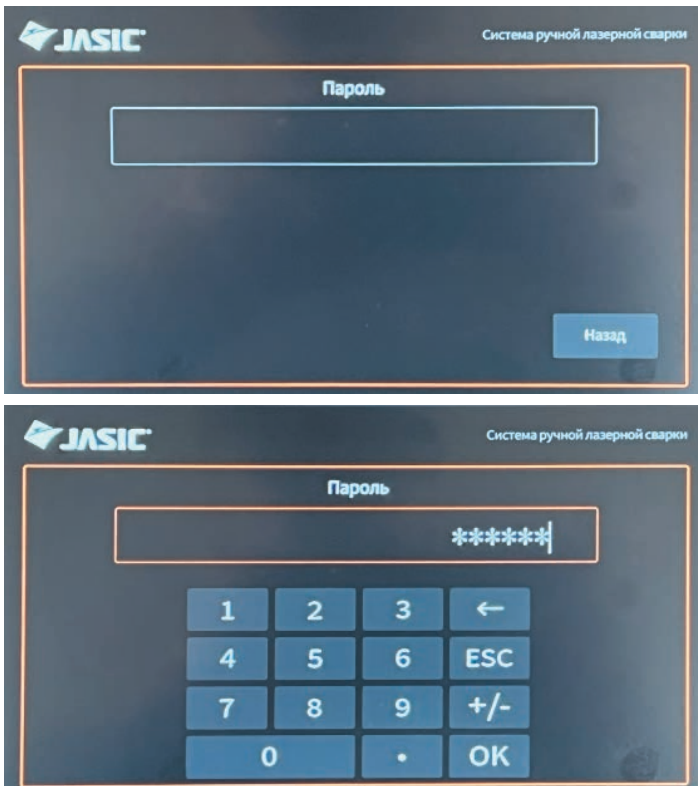


Фото 7.0.4. Ввод пароля главных настроек.

На фото 7.0.5 изображены главные настройки источника.

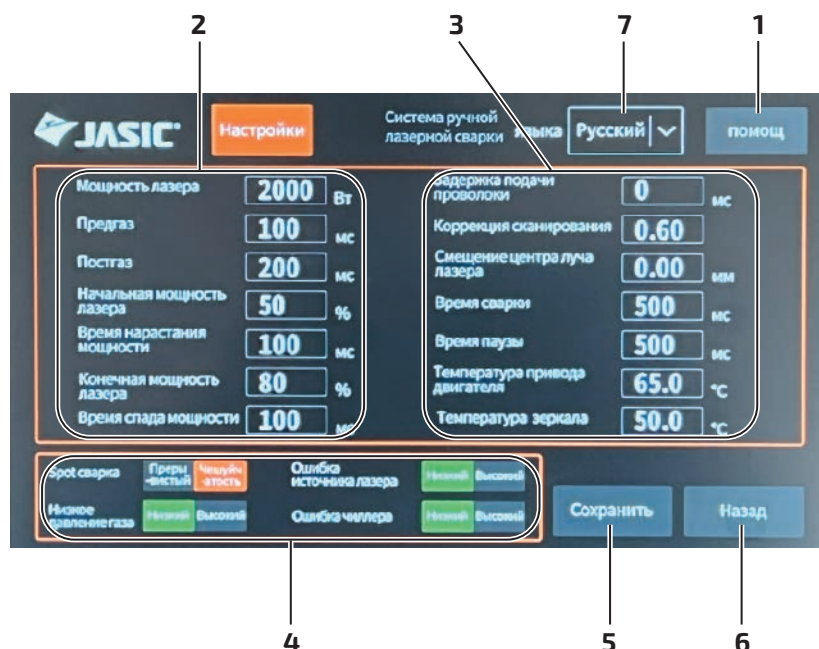


Фото 7.0.5. Главные настройки источника.

Поз.	Название	Описание
1	Кнопка «Помощь»	Вызов справки по диапазонам настройки основных параметров.
2	Мощность лазера	Максимально допустимая мощность установки. Не превышать максимальную мощность источника!
	Предгаз	Время продувки защитным газом перед сваркой.
	Постгаз	Время продувки защитным газом после сварки.
	Начальная мощность лазера	Стартовая мощность установки в зависимости от основной мощности.
	Время нарастания мощности	Время работы стартовой мощности.

2	Конечная мощность лазера	Остаточная мощность при завершении сварки.
	Время спада мощности	Время перехода аппарата от основной мощности к мощности затухания лазера.
3	Задержка подачи проволоки	Установка времени задержки подачи сварочной проволоки после начала работы источника.
	Коррекция сканирования	Источник сам корректирует ширину шва в зависимости от мощности (по умолчанию – 1).
	Смещение центра луча лазера	Коррекция центра излучения лазера, применяется для сварки наружных углов.
	Время сварки	Время работы источника в режиме SPOT.
	Время паузы	Время паузы между SPOT сваркой.
	Температура привода двигателя	Устанавливается максимально допустимая температура двигателя компрессора чиллера (по умолчанию 65 °C). Не изменять!
	Температура зеркала	Устанавливается максимально допустимая температура трубки твердотельного лазера (по умолчанию 50 °C). Не изменять!
4	Точечный тип сварки	Тип сварки SPOT, обычный чешуйчатый.
	Ошибка источника лазера	Выключение датчика сигнализации температуры источника лазера. Не отключать!
	Ошибка чиллера	Выключение датчика сигнализации температуры чиллера лазера. Не отключать!
	Низкое давление защитного газа	Выключение датчика давления защитного газа лазера. Не отключать!
5	Кнопка «Сохранить»	После настройки параметров нажмите на данную кнопку для сохранения параметров.
6	Кнопка «Назад»	Возвращает на главную страницу интерфейса.
7	Язык	Кнопка выбора языка интерфейса.

На фото 7.0.6 показана справка, вызванная нажатием кнопки «Помощь». Данная справка показывает диапазоны настроек источника.

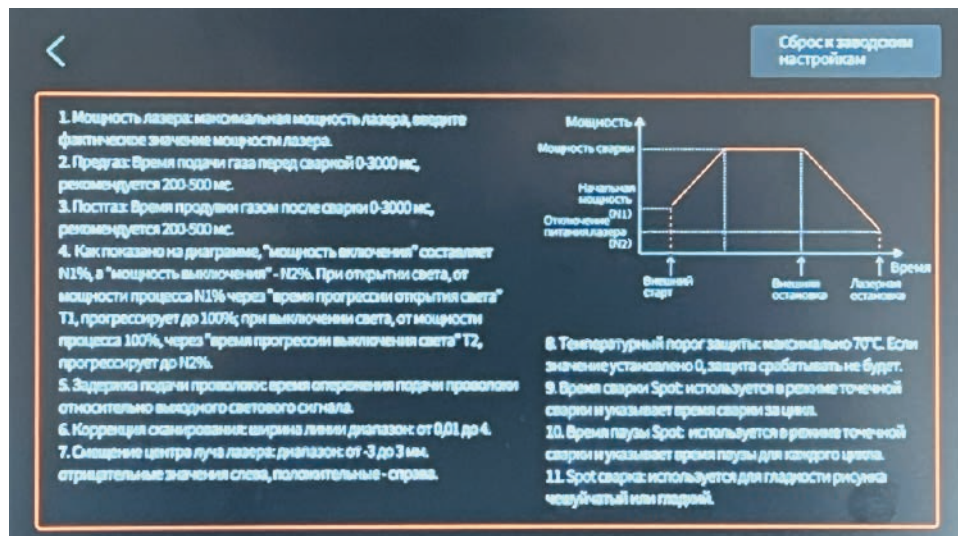


Фото 7.0.6. Кнопка «Помощь».

На фото 7.0.7 изображен мониторинг системы на данный момент времени. Данная страница отображает сигналы установленных датчиков, серийный номер оборудования и версию ПО установки.

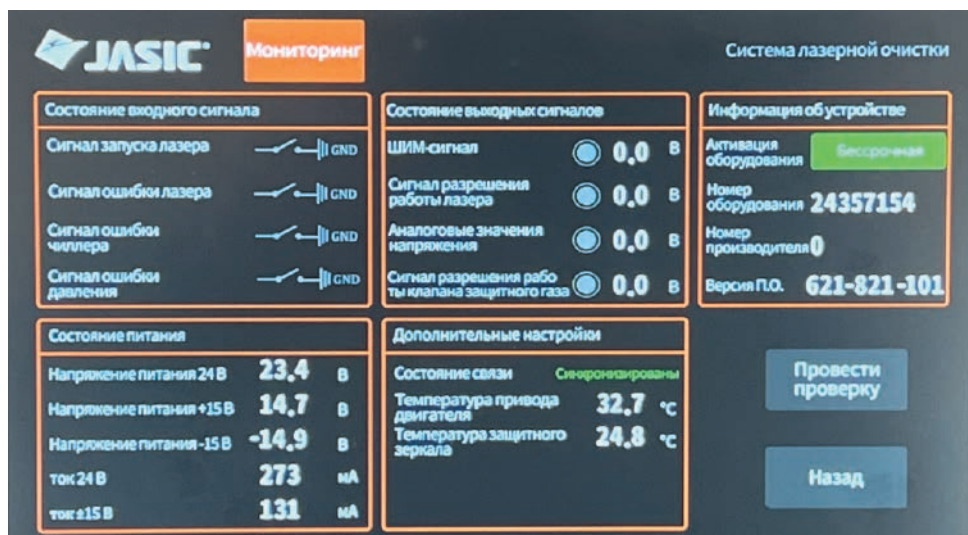


Фото 7.0.7. Мониторинг.

7.1. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ПОДАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА

На фото 7.1.1 изображен интерфейс подающего механизма в стандартном режиме работы.



Фото 7.1.1. Интерфейс подающего механизма в стандартном режиме работы.

Поз.	Название	Описание
1	Регулятор параметров	Используется для регулировки параметров.
2	Дисплей	Отображение установленных параметров.
3	Кнопка «Непрерывный режим»	Режим постоянной подачи проволоки. При нажатии механизм подачи проволоки перейдет в импульсный режим подачи проволоки.
4	Кнопки «Вверх» «Вниз»	Используется для выбора необходимых параметров.
5	Кнопка «Ручная подача»	Холостой прогон проволоки вперед.
6	Кнопка «Ручная реверсная подача»	Холостой прогон проволоки реверсный.
7	Кнопка «Пуск»	Активирует работу подающего механизма.
8	Кнопка «Стоп»	Деактивирует работу подающего механизма.

Название	Описание
Wire Feeding Speed (cm/min)	Скорость подачи проволоки во время сварочного процесса. Диапазон настройки скорости: 25–600 см/мин.
Wire Feeding Delay (ms)	После нажатия кнопки сварки на сварочной головке аппарат делает паузу выставленного времени и только потом подает сварочную проволоку: 0–999 мс.
Pull Back Length (cm)	Данная функция оттягивает проволоку перед окончанием сварки для облегчения её резки лазерным лучом: 0–20 см.
Supplement Wire Feeding Length (cm)	Данная функция подает проволоку после срабатывания функции оттягивания для установки её прежней длины: 0–20 см.
Supplement Wire Feeding Delay (ms)	Это время периода срабатывания функции оттягивания проволоки и функции дополнения. Данная функция позволяет избежать повторного прилипания раскаленной сварочной проволоки после её резки: 0–999 мс.
Pulse time (ms)	Время работы импульса подачи проволоки: 0–999 мс.
Takt time (ms)	Этот параметр позволяет регулировать чешуйчатость сварного шва. Чем меньше значение, тем меньше расстояние между «чешуйками» металла: 0–999 мс.



Дисплей поставляется с защитной пленкой.

8. СВАРОЧНАЯ ГОЛОВКА В СБОРЕ

На фото 8.0.1 изображена сварочная головка в сборе с оптоволоконным кабелем и кронштейном для установки направляющих каналов подающего механизма.

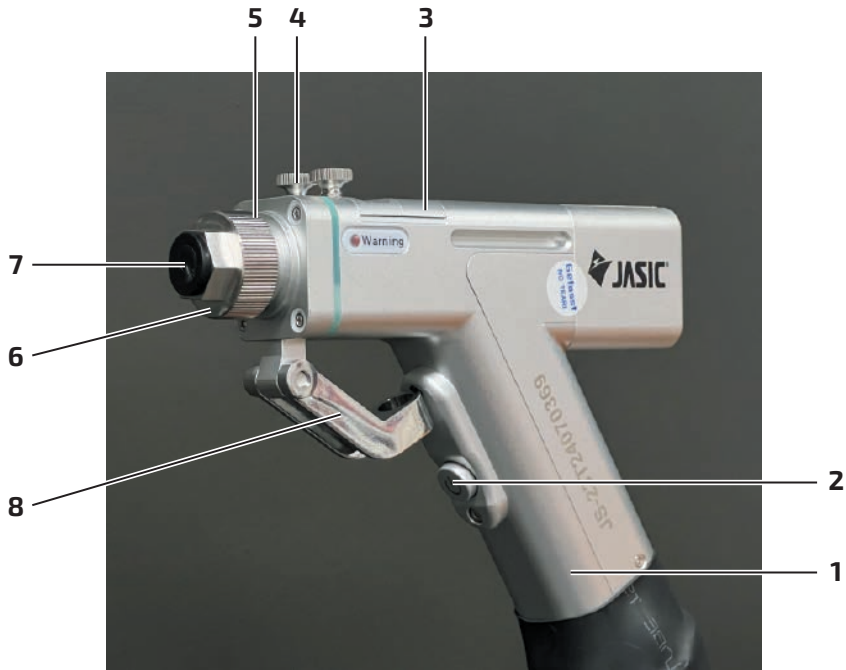


Фото 8.0.1. Сварочная головка в сборе.

Поз.	Описание
1	Ручка лазерной головки.
2	Кнопка активации сварочного процесса.
3	Бокс с фокусирующей линзой. Замену фокусирующей линзы нужно выполнять 1 раз в 6 месяцев.
4	Бокс с защитным стеклом. Замену защитного стекла нужно выполнять каждые 40 часов работы установки. Способ замены см. в разделе 8.
5	Камера защитного газа сварочной головки. Применение защитных газов см. в разделе 12.
6	Шайба затяжная. Шайба позволяет выполнять коррекцию фокусного расстояния в пределах -10... +10 мм вместе с телескопической втулкой, поставляемой в комплекте с расходными запасными частями.

7	Заглушка резиновая. Поставляется в комплекте с головкой для герметизации защитного стекла от внешней среды и попадания грязи и пыли на поверхность защитного стекла.
8	Кронштейн крепления направляющих каналов подающего механизма.



При большом перерыве эксплуатации сварочного лазера установите резиновую заглушку в отверстие установки телескопической втулки для предотвращения попадания пыли и грязи на поверхность защитного стекла.



Замену защитного стекла выполняйте точно в срок для предотвращения повреждения фокусирующей линзы и корпуса сварочной головки.

УСТАНОВКА КРОНШТЕЙНА

Установите кронштейн сварочной головки для исключения падения и повреждения головки. Открутите крепежные винты отверткой типа (+), установите кронштейн и затяните винты (см. фото 8.0.2).



Фото 8.0.2. Установка кронштейна.

8.1. РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРОЧНОЙ ГОЛОВКИ И ПОДАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА

На фото 8.1.1 показан кейс с телескопической втулкой и соплами.

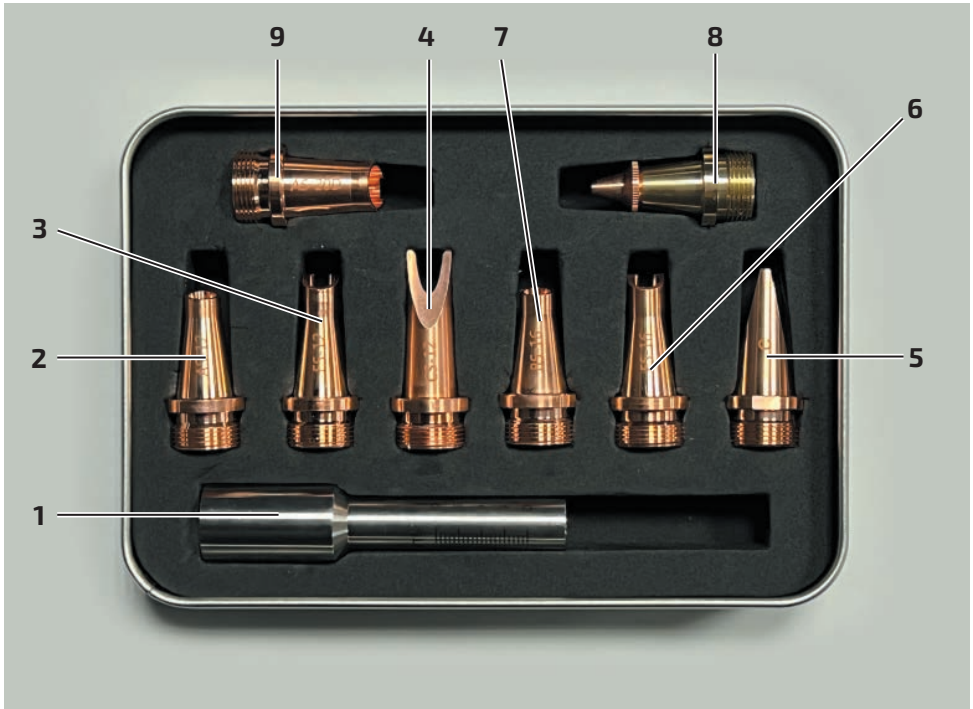


Фото 8.1.1. Кейс с расходными материалами.

Поз.	Название	Описание	Период замены
1	Втулка телескопическая	Устанавливается в сварочную головку, для крепления сопел. Позволяет выполнять коррекцию фокусного расстояния.	1 раз в 6 месяцев
2	Сопло AS-12	Позволяет сваривать угловые сварочные швы с подачей сварочной проволоки Ø0,8–1,2 мм.	1 раз в 1–2 месяца
3	Сопло ES-12	Позволяет сваривать стыковые сварочные швы с подачей сварочной проволоки Ø0,8–1,2 мм.	1 раз в 1–2 месяца
4	Сопло CS-12	Позволяет сваривать стыковые и наружные угловые сварочные швы с подачей сварочной проволоки Ø0,8–1,2 мм.	1 раз в 1–2 месяца
5	Сопло C	Позволяет сваривать стыковые и наружные угловые сварочные швы без подачи сварочной проволоки.	1 раз в 1–2 месяца

6	Сопло FS-16	Позволяет сваривать стыковые сварочные швы с подачей сварочной проволоки Ø1,6 мм.	1 раз в 1–2 месяца
7	Сопло BS-16	Позволяет сваривать угловые сварочные швы с подачей сварочной проволоки Ø1,6 мм.	1 раз в 1–2 месяца
8	Сопло для резки	Позволяет разрезать нержавеющую, углеродистую сталь и алюминиевые сплавы.	1 раз в 1–2 месяца
9	Сопло AS-20D	Позволяет сваривать угловые сварочные швы с двойной подачей сварочной проволоки Ø2 мм.	1 раз в 1–2 месяца



При повреждении сопла лазерным лучом сопло следует заменить!

На фото 8.1.2 показан комплект расходных материалов с телескопической трубкой с наружной резьбой и наконечниками для сварочной головки.



Фото 8.1.1. Кейс с расходными материалами.

Поз.	Описание
1	Ключи рожковые 12/14, 14/17.
2	Наконечники для сварочной проволоки Ø0,8, Ø1,0, Ø1,2, Ø1,6 мм.
3	Ключи шестигранные.
4	Телескопическая трубка с наружной резьбой.

На фото 8.1.3 показано защитное стекло, поставляемое в герметичной и безопасной противоударной упаковке в количестве 5 шт.

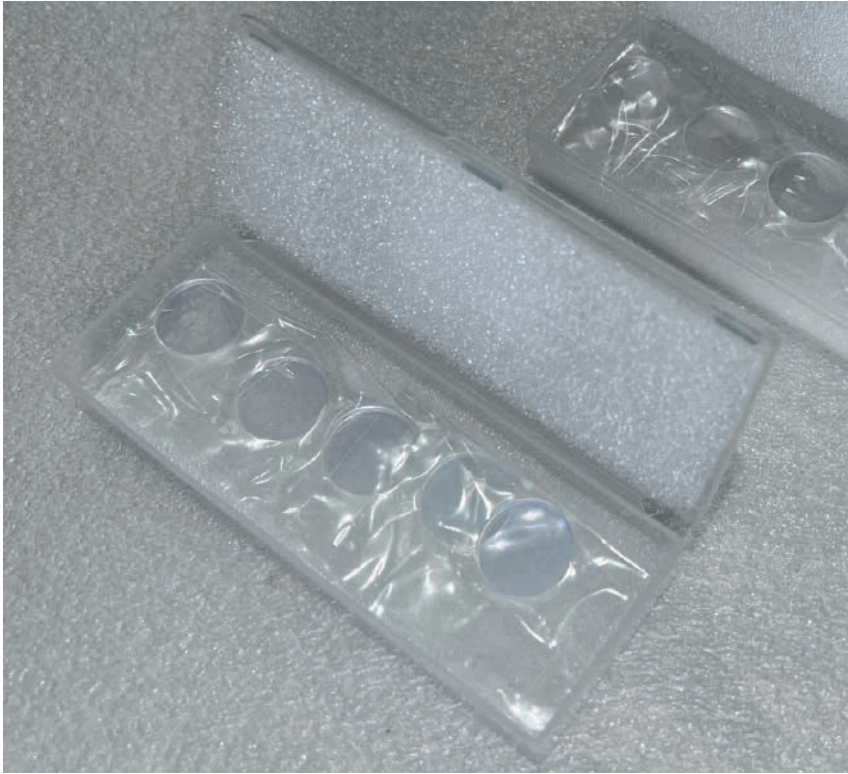


Фото 8.1.3. Защитное стекло.



Максимальный срок эксплуатации защитного стекла – 40 часов.

8.2. ЗАМЕНА ЗАЩИТНОГО СТЕКЛА

Открутите винты бокса защитного стекла. Поверните запорную прижимную шайбу в посадочном месте, извлеките стекло вместе с шайбой. Выполните сборку в обратной последовательности (см. фото 8.2.1).



Для замены защитного стекла используйте медицинские латексные или безворсовые перчатки!

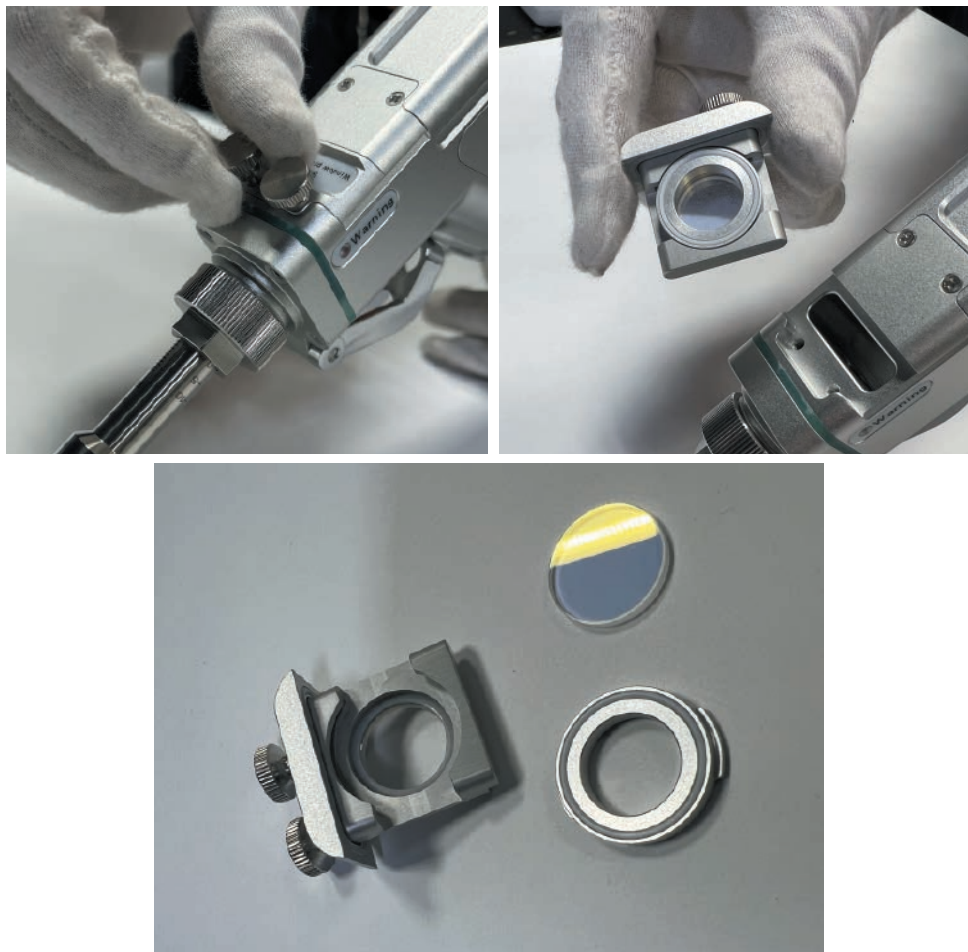


Фото 8.2.1. Замена защитного стекла.

9. ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ К ПЕРВОМУ ЗАПУСКУ

1. Распакуйте установку и подающее устройство.
2. Подключите кабель связи подающего устройства, кабель клеммы заземления и магистраль защитного газа (см. фото 9.0.1).

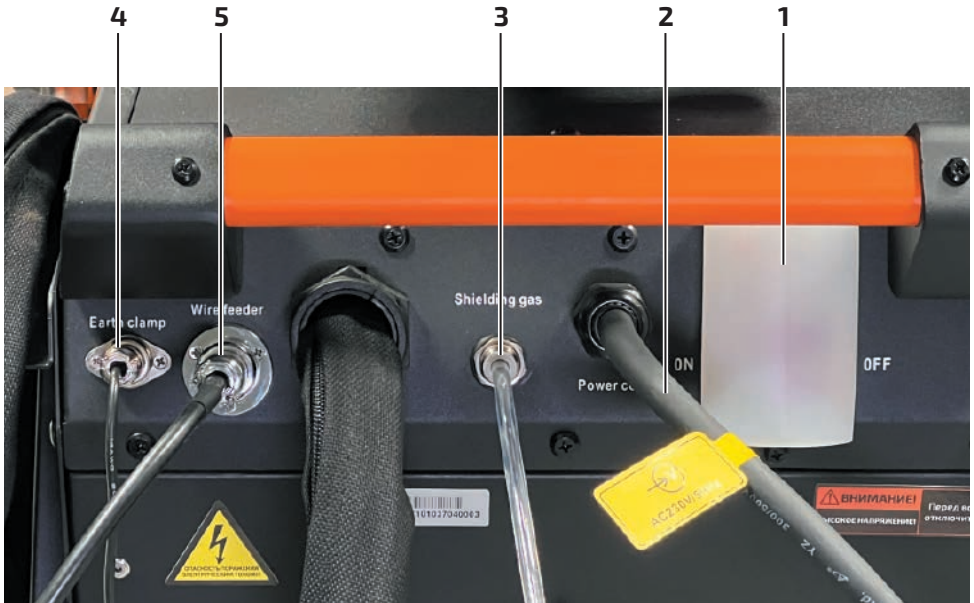


Фото 9.0.1. Расположение разъёмов на задней панели аппарата.

Поз.	Описание
1	Тумблер питания источника.
2	Кабель питания сечением 3x4 мм ² .
3	Б/р соединение магистрали защитного газа.
4	2-Pin разъём для подключения клеммы заземления.
5	7-Pin разъём для подключения кабеля связи с подающим механизмом.



Кабель подающего устройства имеет разъём 7-pin, кабель клеммы заземления имеет разъём 2-pin, магистраль защитного газа имеет быстросъёмную систему подключения.

3. Откройте передний защитный экран (дверцу) аппарата. Для этого потяните на себя флажок замка. Поверните флажок по часовой стрелке. Откройте передний экран (дверцу), потянув на себя (см. фото 9.0.2).



Фото 9.0.2. Открытие переднего экрана.

4. Откройте заглушку заливной горловины, залейте охлаждающую жидкость (см. фото 9.0.3).



Фото 9.0.3. Заливание охлаждающей жидкости.



Объём охлаждающей жидкости должен находиться в зеленой зоне индикатора объёма. Объём резервуара охлаждающей жидкости составляет 8 л.



Срок эксплуатации охлаждающей жидкости составляет 4–6 месяцев (при применении дистиллированной воды).



Запуск источника без охлаждающей жидкости запрещен!



Использовать антифриз при температуре $\leq 7^{\circ}\text{C}$.

5. Для слива охлаждающей жидкости используйте сливной штуцер (см. фото 9.0.4). Для этого:

- установите трубку диаметром 12 мм в сливной штуцер;
- слейте охлаждающую жидкость.



Фото 9.0.4. Слив охлаждающей жидкости.



Утилизацию охлаждающей жидкости проводите согласно действующему законодательству.



Продувку аппарата следует выполнять 1 раз в неделю сухим сжатым воздухом на расстоянии 35 см от продуваемой поверхности.

6. Выполните сборку подающего устройства и установите катушку с проволокой. Кейс подающего устройства позволяет устанавливать катушки весом от 5 до 20 кг (см. фото 9.0.5).



Данное подающее устройство позволяет применять сварочную проволоку диаметром 0,8–1,6 мм.

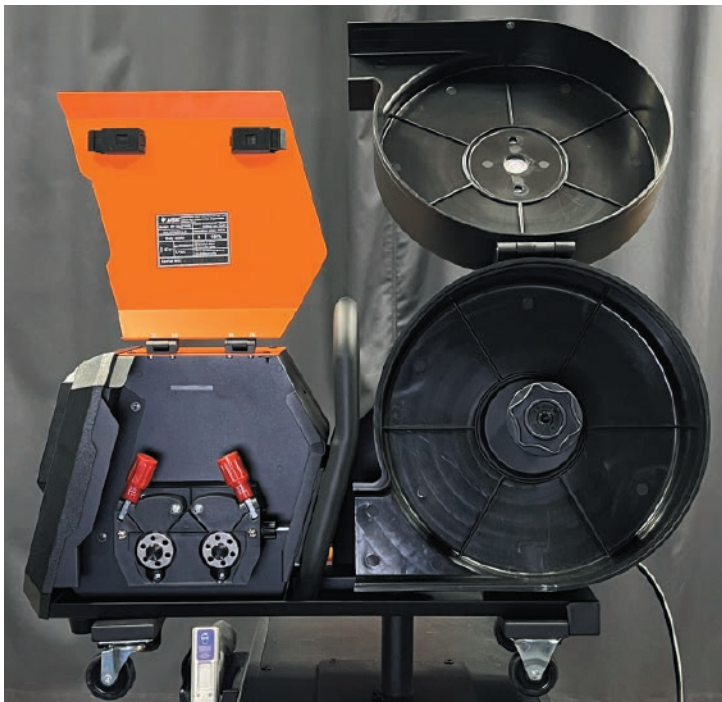


Фото 9.0.5. Установка катушки 20 кг.

7. Подключите кабель питания и кабель связи с источником к подающему устройству (см. фото 9.0.6).



Фото 9.0.6. Подключение кабеля питания и связи.

8. Установите подающие ролики, соответствующие диаметру применяемой проволоки. Проденьте сварочную проволоку через подающий механизм. Установите направляющий канал подающего механизма и закрутите фиксирующий винт отверткой типа (+) (см. фото 9.0.7).



Фото 9.0.7. Установка направляющего канала.



Установите втулку так, чтобы зазор между роликом и втулкой составлял 1–2 мм.

Основные проблемы, встречающиеся при неправильно подобранных параметрах ролика и сварочной проволоки, показаны на рисунке 9.0.8.

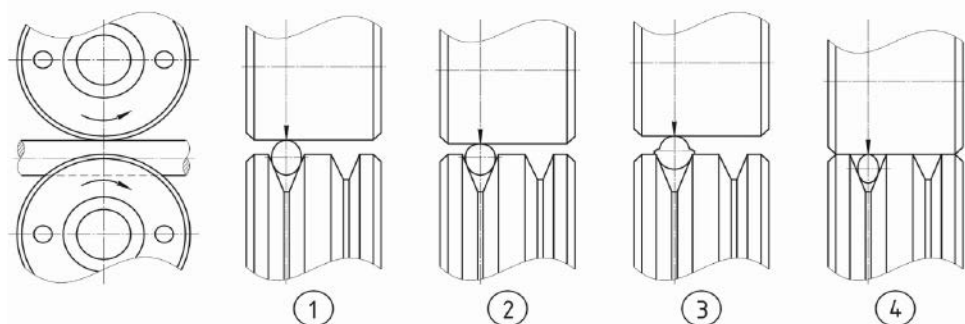


Рис. 9.0.8. Усилие зажатия сварочной проволоки.

- 1) Усилие зажатия недостаточно. 2) Усилие зажатия установлено верно. 3) Усилие зажатия чрезмерно. 4) Выбран неправильный диаметр сварочной проволоки или подающего ролика.

Выбор усилия зажатия сварочной проволоки показан на рисунке 9.0.9.

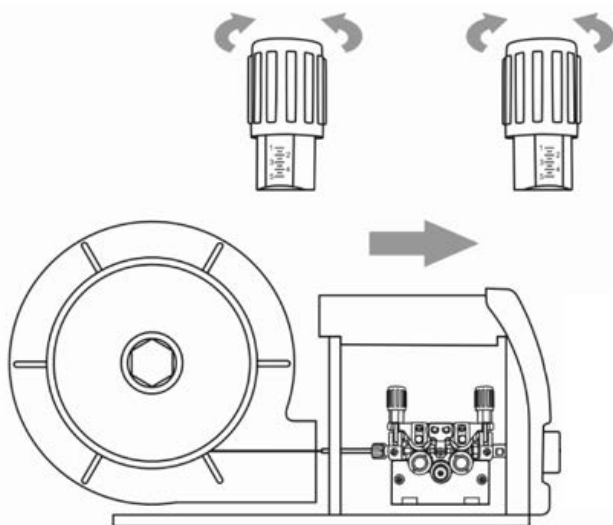


Фото 9.0.9. Усилие зажатия сварочной проволоки.

Тип материала	Усилие
Низкоуглеродистая, легированная	2,5–3,5
Алюминиевая	1–2,5

9. Извлеките резиновую заглушку из сварочной головки, установите телескопическую трубку в положение коррекции 0. Установите требуемое сопло для ваших задач. Установите направляющий канал для сварочной проволоки на кронштейн сварочной головки. Затяните гайки крепления направляющего канала (см. фото 9.0.10).



Фото 9.0.10. Сборка сварочной головки.

10. Установите телескопическую втулку с наружной резьбой с наконечником соответствующего диаметра сварочной проволоки. Протяните через канал сварочную проволоку с помощью панели управления подающего механизма. Установите втулку с наконечником в направляющий канал. Выставьте строго вертикальное положение сопла и сварочной проволоки, и затяните все крепежные элементы (см. фото 9.0.11).

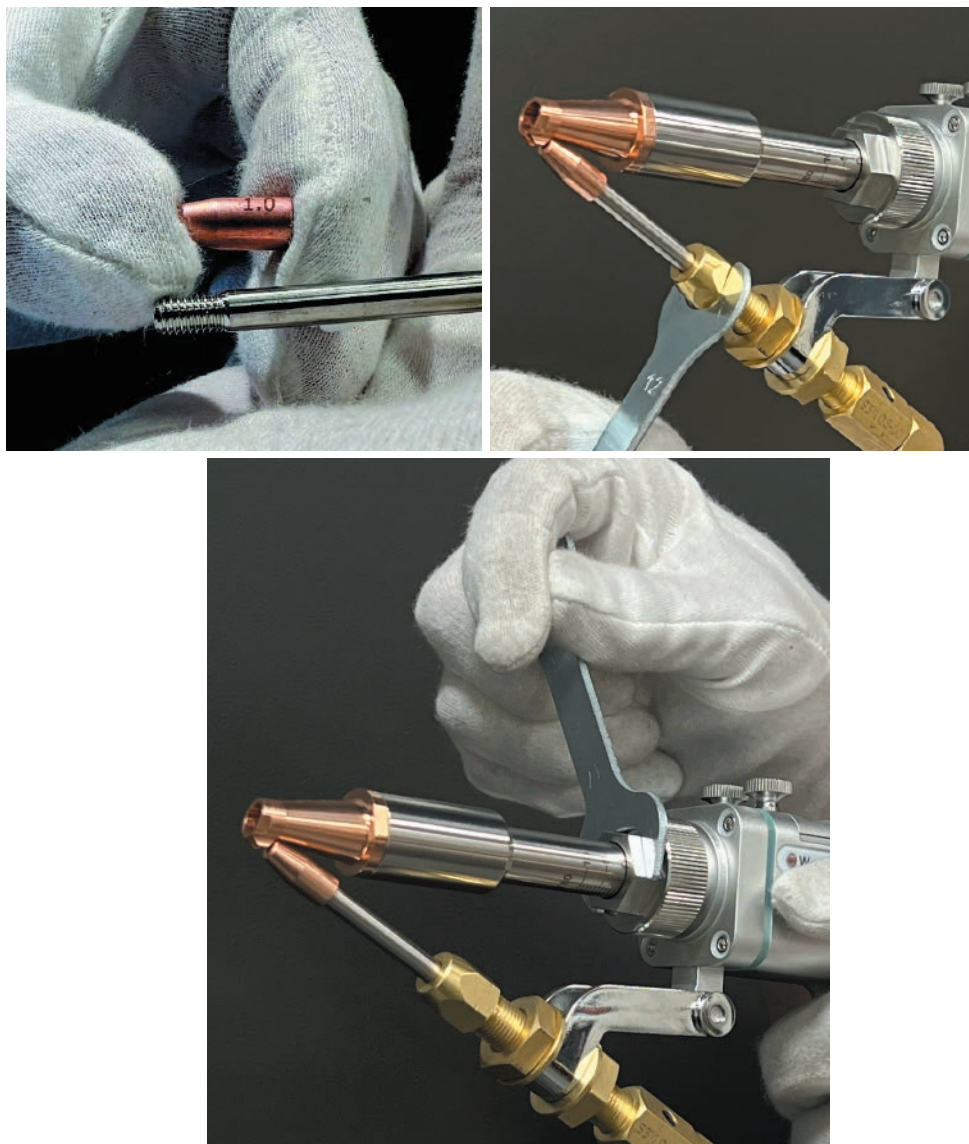


Фото 9.0.11. Установка телескопической втулки с наружной резьбой на сварочную головку.

10. ПОДКЛЮЧЕНИЕ АППАРАТА К ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ

1. Установите на провод питания розетку на 32 А. Подключите установку к питающей сети.

Напряжение питающей сети	220 В			
Сетевой кабель	Коричневый	Синий	Желто-зеленый	
Обозначение	Фаза	Ноль	Заземление	
Подключение	L	N		



При отсутствии заземляющего контура и неправильном подключении заземления в данной установке система защиты будет работать некорректно. Это может привести к получению ожогов и поражению электрическим током.

2. Включите автомат на задней стенке аппарата (см. фото 10.0.1). Подключите регулятор расхода газа к газовому баллону. Подключите магистраль к регулятору расхода газа и закрепите её хомутом. Выставьте расход газа 10–15 литров в минуту.



Фото 10.0.1. Автомат питания аппарата.

3. Установите ключи в замок панели аппарата (см. фото 10.0.2).



Фото 10.0.2 Ключи от источника.



Установите лазерную головку в специальный кронштейн.



Проверьте кнопку аварийной остановки. При нажатом состоянии снимите блокировку.



Запуск источника без охлаждающей жидкости запрещен!



Запрещено работать без защитного газа!

11. ЗАЩИТНЫЕ ОЧКИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

При эксплуатации лазерного аппарата для ручной сварки, необходимо применять защитные очки согласно требованиям **ГОСТ 12.4.308-2016 (EN 207:2009)**, действ. до 01.10.2022. **Очки должны соответствовать характеристикам лазерного аппарата. Маркировка длины волны на очках должна обязательно соответствовать длине волны аппарата.**



Фото 11.0.1. Защитные очки, входящие в комплект поставки.



Применение защитных щитков сварщика ЗАПРЕЩЕНО!



Используйте только защитные очки, сертифицированные на территории РФ.

На фото 11.0.2 показана маркировка соответствия защитных очков к излучаемому свету лазерного аппарата.

Данная маркировка обозначает, что очки защищают от пропускания света длин волн лазера в указанном диапазоне.

800–1100 нМетр OD5+ 1060–1070 нМетр OD7+

(OD) – оптическая плотность, количество света определённой длины волны, которое может пройти сквозь защитные очки.

OD1+: 10%, OD2+: 1%, OD3+: 0,1%, OD4+: 0,01%, OD5+: 0,001%, OD6+: 0.0001%, OD7+: 0,00001%.

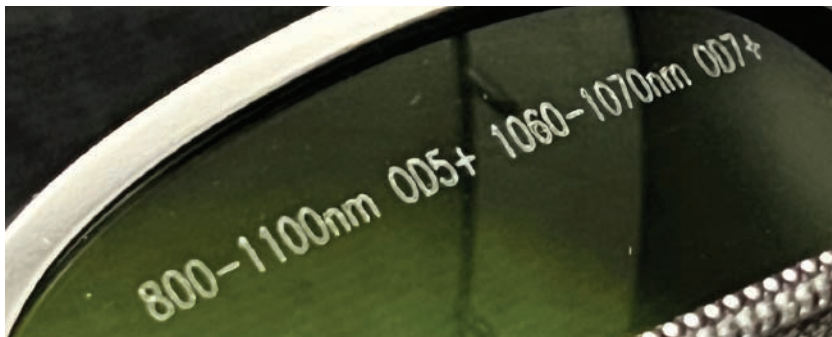


Фото 11.0.2. Маркировка защитных очков.

11.1. УСТАНОВЛЕННЫЕ СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ ОТ НЕПРЕДВИДЕННОГО СРАБАТЫВАНИЯ И АВАРИЙНОЕ ВЫКЛЮЧЕНИЕ АППАРАТА

На лазерном аппарате присутствует защита от непредвиденного срабатывания. Лазерный луч не будет активен при отключенной или не установленной на свариваемую деталь клемме заземления. Сварочная головка срабатывает только при контакте сопла со свариваемой деталью.



При отсутствии/неправильном подключении заземления в данном аппарате система защиты будет работать некорректно. Это может привести к получению ожогов и поражению электрическим током.

Аппарат оснащен ключами на панели управления и дублирующими кнопками включения лазера для того, чтобы оператор случайно не причинил вред себе, окружающим его людям и объектам.

На панели управления расположена кнопка аварийной остановки, которая предназначена для аварийного отключения установки (см. фото 11.1.1).



Фото 11.1.1. Кнопка аварийной остановки.



Не направляйте лазерный луч на зеркальные, шлифованные и полированные поверхности!

12. ВЫБОР ЗАЩИТНОГО ГАЗА

Аргон (Ar) – это инертный газ без цвета, вкуса и запаха. Применяется для защиты сварочной ванны от атмосферного воздействия. Для выполнения ответственных конструкций рекомендовано использовать газ высшего сорта или высокой чистоты. Применяется при сварке алюминия и его сплавов (см. табл. 12.0.1).

Таблица 12.0.1. Характеристики защитного газа.

Наименование показателя	Норма		
	Высокой чистоты	Высший сорт	Первый сорт
Объемная доля аргона, %, не менее	99,998	99,993	99,987
Объемная доля кислорода, %, не более	0,0002	0,0007	0,002
Объемная доля азота, %, не более	0,001	0,005	0,01
Объемная доля водяного пара, %	0,0003	0,0009	0,001

Азот (N₂) является наиболее востребованным техническим газом в промышленном производстве. Особенности использования данного газа связаны с его физико-химическими свойствами. Это инертный газ, не имеющий цвета и запаха. Он нетоксичен для окружающей среды и человека. Очень часто его используют при сварке или высокотемпературной резке металлов, консервации трубопроводов. В медицине данным газом заполняют внутреннюю полость ртутного термометра. В жидком состоянии он является отличным хладагентом. Также данный технический газ выступает компонентом оптических генераторов.

Таблица 12.0.2. Характеристики азота.

Наименование показателя	Норма для марки газообразного и жидкого азота					
	Особой чистоты		Повышенной чистоты		Технический	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Объемная доля азота, %, не менее	99,999	99,996	99,99	99,95	99,6	99
Объемная доля кислорода, %, не более	0,0005	0,001	0,001	0,05	0,4	1
Объемная доля водяного пара в газообразном азоте, %, не более	0,0007	0,0007	0,0015	0,004	0,009	–

Таблица 12.0.3. Применение защитных газов при лазерной сварке.

Материал	Защитный газ
Углеродистая сталь	100%Ar
	N ₂
Нержавеющая сталь	100%Ar
	N ₂
Алюминий и его сплавы, медь	100%Ar
	N ₂

13. РЕЖИМЫ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ

Чтобы приступить к сварочным работам, установите рекомендуемые параметры на первой странице программного обеспечения (см. таблицу 13.0.1 и фото 13.0.1). Откройте баллон с защитным газом. На главной странице жк дисплея включите лазер.



Фото 13.0.1. Общий вид панели управления включенного аппарата.



При резке металлов установите специальное сопло. Диаметр пятна лазера не должен превышать 0,1 мм.

Таблица 13.0.1. Рекомендуемые параметры сварки.

Тип проволоки	Диаметр сварочной проволоки (мм)	Мощность лазера (Вт)	Коррекция сканирования (мм)	Скорость подачи проволоки (см/мин)
Нержавеющая сталь, углеродистая сталь	0,8	250–350	1,4±0,2	60–80
	0,8/1,0/1,2	350–780	2,5±0,6	60–80
	0,8/1,0/1,2	400–780	2,5±0,6	60–80
	0,8/1,0/1,2	450–1000	2,5±0,6	60–80
	1,0/1,2	500–1500	3±0,4	40–80
	1,0/1,2	700–1500	3±0,4	40–80
	1,0/1,2	700–1500	3±0,4	40–80
	1,6	1200–1700	3,5±0,4	40–60
	1,6	1200–2000	3,5±0,4	40–60

Алюминиевый сплав	1,0/1,2	700–900	2,5±0,5	50–70
	1,0/1,2	750–950	2,5±0,5	50–70
	1,0/1,2	800–1000	2,5±0,5	50–70
	1,0/1,2	800–1100	2,5±0,5	50–70
	1,0/1,2	1000–1300	2,5±0,5	50–70
	1,0/1,2	1000–1500	2,5±0,5	50–70
	1,2	1000–1500	2,5±0,5	50–70
	1,2	1000–1500	2,5±0,5	50–70



Скорость сканирования по умолчанию: 300–500 мм/с;
модуляция – рабочий цикл по умолчанию – 100%;
частота лазера по умолчанию – 2 000 Гц;
алюминиевая проволока – ER5356.

13.1. ВЫБОР ПРИСАДОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ

Сварочную проволоку следует выбирать максимально приближенную к химическому составу основного металла. **Защитный газ следует применять согласно таблице 13.0.1.**

Таблица 13.1.1. Выбор сварочной проволоки.

Наиболее часто используемые марки стали	Сварочная проволока
Углеродистые, конструкционные и низко легированные стали	Св-08, Св-08Г2С, Св-08А, ТМ «СВАРОГ» CHW-50C6SM
Ферритные нержавеющие стали	Св-12Х13, Св-08Х14ГНТ, Св-10Х17Т
08Х13,08Х17Т	Св-06Х19Н9Т, Св-01Х19Н9
Сталь нержавеющая конструкционная 12Х18Н10Т, 08Х19Н10Т, 03Х18Н11	ER4043 Ø1,2; ER4043 Ø1,6
Алюминиевые сплавы	ER5356 Ø1,2; ER5356 Ø1,6;

14. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА ИСТОЧНИКА В РЕЖИМЕ «ОЧИСТКА»

На фото 14.0.1 представлен интерфейс главной страницы в режиме очистки металлов.

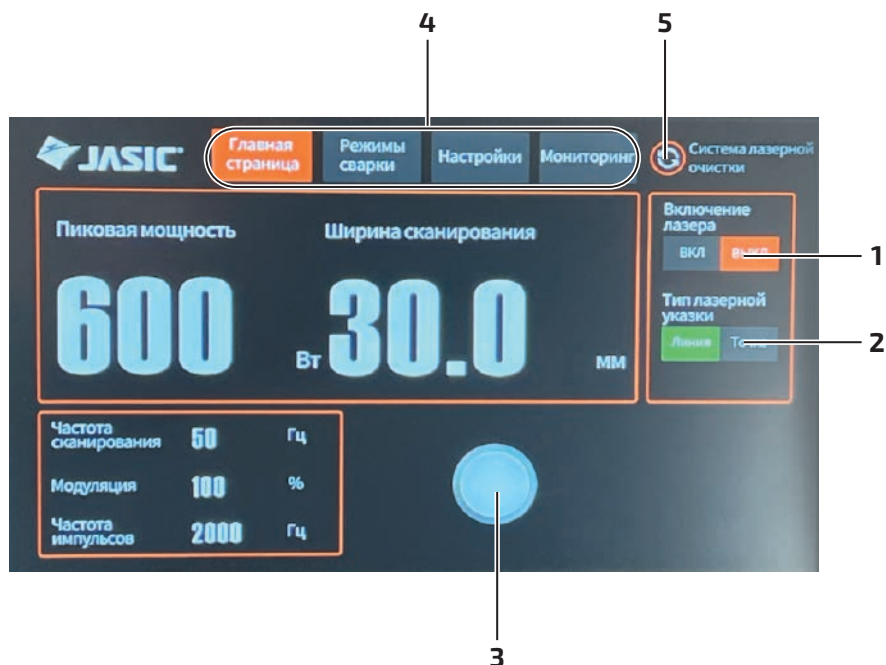


Фото 14.0.1. Главная страница интерфейса в режиме очистки.

Поз.	Описание
1	Включение лазера: включение лазерной установки.
2	Тип лазерной указки: функция указателя лазерного излучения (точка и линия).
3	Индикатор работы аппарата (загорается при начале процесса очистки).
4	Навигация страниц источника.
5	Кнопка переключения между режимами сварки/резки и функции очистки.

На фото 14.0.2 изображены основные настройки аппарата. Для входа на эту страницу нажмите на главном экране кнопку «Режимы сварки».

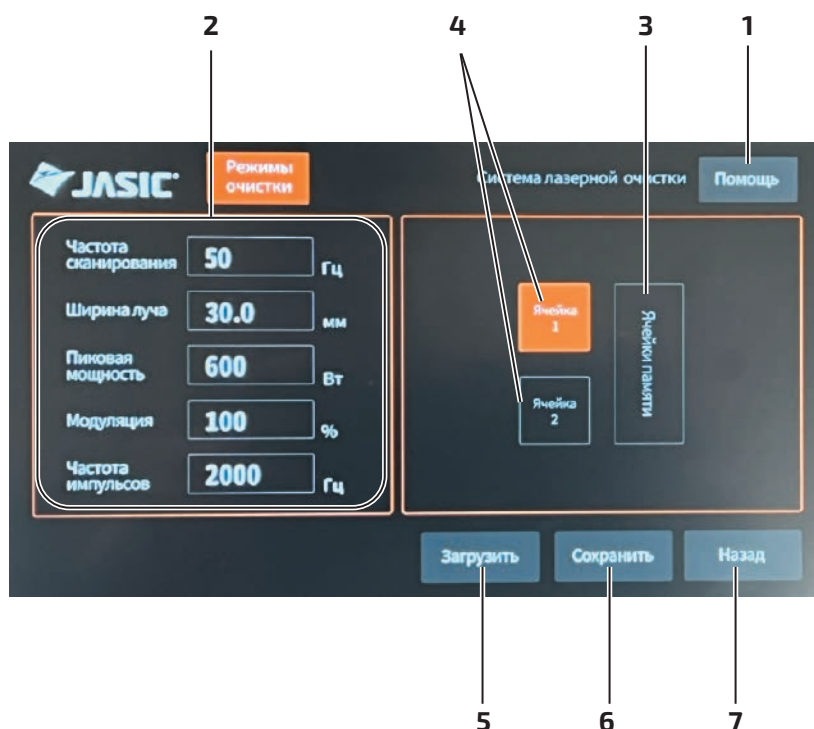


Фото 14.0.2. Основные настройки источника.

Поз.	Название	Описание
1	Кнопка «Помощь»	Вызов справки по диапазонам настройки основных параметров.
2	Частота сканирования	Диапазон скорости сканирования: 10–100 Гц (наиболее распространенная скорость сканирования – 100 Гц).
	Ширина луча	Диапазон ширины сканирования: зависит от типа фокусирующей линзы.
	Пиковая мощность	Мощность источника в момент времени. Не превышать максимальную мощность источника!
	Модуляция – рабочий цикл	Диапазон рабочих циклов: 0–100% (по умолчанию – 100).
	Частота импульсов лазера	Диапазон частоты импульсов: 5–100000 Гц (по умолчанию – 2000 Гц).

3	Кнопка «Ячейки памяти»	При нажатии на данную кнопку аппарат загрузит ту ячейку, которой вы чаще всего пользовались.
4	Кнопки «Процесс 1», «Процесс 2»	Ячейки памяти 2 шт. Для сохранения настроек сделайте следующие действия: настройте выходные параметры, выберите ячейку с номером и нажмите «сохранить». Источник сохранит ваши параметры в данную ячейку.
5	Кнопка «Загрузить»	Загружает ваши сохраненные данные ранее.
6	Кнопка «Сохранить»	Сохраняет настроенные параметры в любую из 2 ячеек.
7	Кнопка «Назад»	Возвращает на главную страницу интерфейса.

На фото 14.0.3 показана справка, вызванная нажатием кнопки «Помощь». Данная справка показывает диапазоны настроек источника.

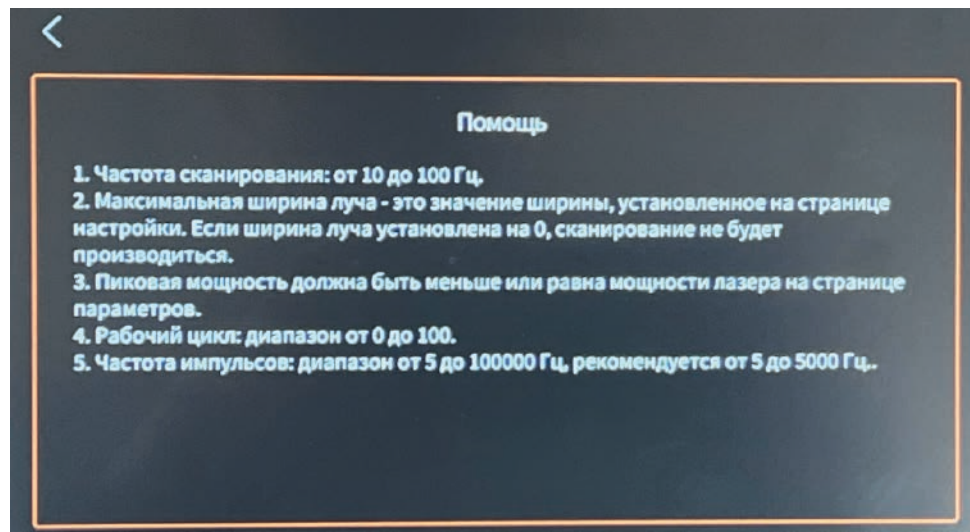


Фото 14.0.3. Кнопка «Помощь».

На фото 14.0.4 изображен вход в главные настройки. Для входа на эту страницу введите пароль «123456».

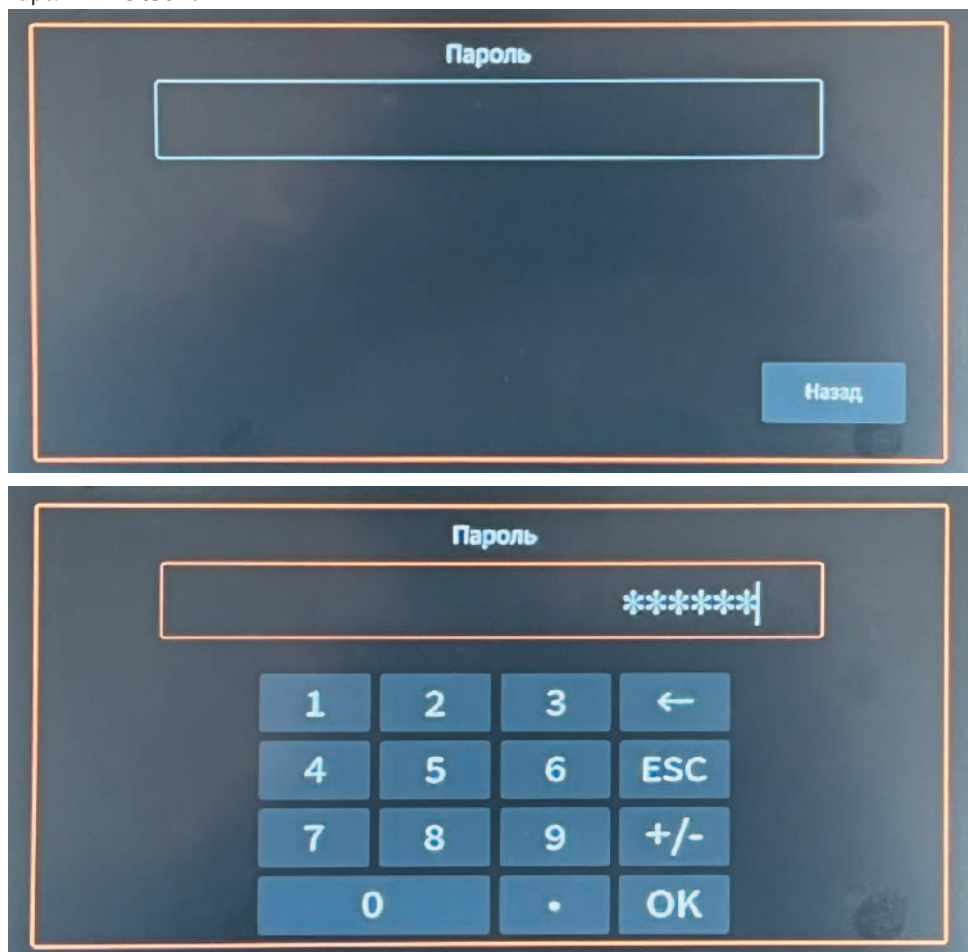


Фото 14.0.4. Ввод пароля главных настроек.

На фото 14.0.5 изображены главные настройки источника с фокусирующей линзой.



Используйте параметры, рекомендуемые производителем.



Фото 14.0.5. Главные настройки источника с фокусирующей линзой F150.

Поз.	Название	Описание
1	Кнопка «Помощь»	Вызов справки по диапазонам настройки основных параметров (см. фото 14.0.3).
2	Мощность лазера	Максимально допустимая мощность установки. Не превышать максимальную мощность источника!
	Предгаз	Время продувки защитным газом перед сваркой.
	Постгаз	Время продувки защитным газом после сварки.
	Коррекция сканирования	Источник сам корректирует ширину шва в зависимости от мощности (по умолчанию – 1,25).
	Смещение центра луча лазера	Коррекция центра излучения лазера, применяется для сварки наружных углов.
	Начальная мощность лазера	Стартовая мощность установки в зависимости от основной мощности.
3	Время нарастания мощности	Время работы стартовой мощности.
	Конечная мощность лазера	Остаточная мощность при завершении сварки.
	Время спада мощности	Время перехода аппарата от основной мощности к мощности затухания лазера.
	Температура привода двигателя	Устанавливается максимально допустимая температура двигателя компрессора чиллера (по умолчанию 65 °C). Не изменять!
	Температура зеркала	Устанавливается максимально допустимая температура трубки твердотельного лазера (по умолчанию 50 °C). Не изменять!

4	Настройка работы кнопки	Пуск очистки осуществляется одним или двумя нажатиями на кнопку пуска.
	Ошибка источника лазера	Выключение датчика сигнализации температуры источника лазера. Не отключать!
	Ошибка чиллера	Выключение датчика сигнализации температуры чиллера лазера. Не отключать!
	Низкое давление защитного газа	Выключение датчика давления защитного газа лазера. Не отключать!
5	Кнопка «Сохранить»	После настройки параметров нажмите на данную кнопку для сохранения параметров.
6	Кнопка «Назад»	Возвращает на главную страницу интерфейса.
7	Фокусное расстояние	Кнопка выбора линзы F150, F400 или F800 (см. фото 14.0.6).
	SUP23T	Название сварочной головки.
	Тип сопла головки	Тип линзы: F150, F400 или F800.
	Ширина зоны очистки	Максимально допустимая ширина очистки при использовании линзы.

При нажатии кнопки «Фокусное расстояние» (см. фото 14.0.5, п. 7) аппарат предложит вам выбрать 3 типа линз для очистки. Выберите именно ту линзу, которая установлена в сварочной головке (см. фото 14.0.6).

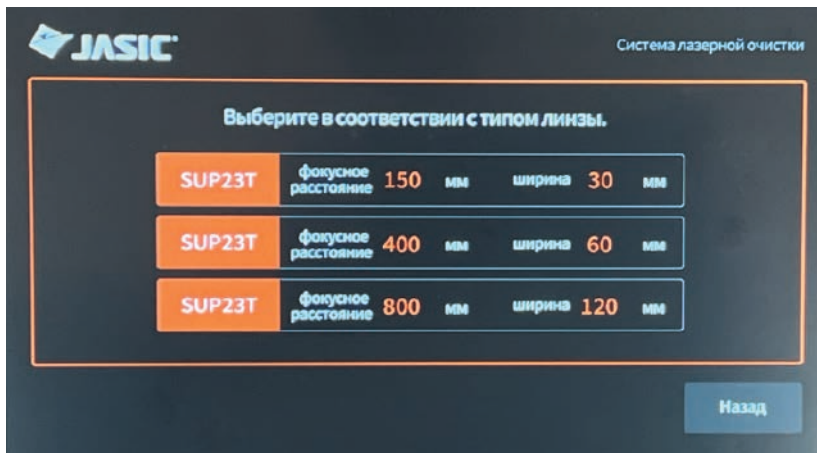


Фото 14.0.6. Выбор типа фокусирующей линзы.



Не выбирайте фокусное расстояние 400 мм и 800 мм без предварительной замены линзы!



Фокусирующие линзы F400 и F800 использовать только для очистки.

15. ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Режим лазерной очистки применяется для очищения металлических поверхностей от следов коррозии, масла, пыли, краски и т.д. Источником лазерного излучения генерируется сконцентрированный световой пучок, при воздействии которого слой ржавчины начинает нагреваться, испаряться и отслаиваться, в то время как чистый металл просто отражает его.



Очистку допускается выполнять с 3 типами фокусирующих линз.

При применении стандартной фокусирующей линзы F150 расстояние от поверхности металла до сварочной головки: ~150 мм. Ширина очищаемой зоны: от 1 до 30 мм.

При применении фокусирующей линзы F400 расстояние от поверхности металла до сварочной головки: ~400 мм. Ширина очищаемой зоны: от 1 до 60 мм.

При применении фокусирующей линзы F800 расстояние от поверхности металла до сварочной головки: ~800 мм. Ширина очищаемой зоны: от 1 до 120 мм.

Наименование линзы	Тип применения	Период замены
Защитная линза Ø18 мм / 2 мм	Сварка / Резка / Очистка	40 ч
Фокусирующая линза Ø20х4,5 / F150	Сварка / Резка / Очистка	6 мес.
Фокусирующая линза Ø20х4,5 / F400	Очистка	3 мес.
Фокусирующая линза Ø20х4,5 / F800	Очистка	3 мес.



Установка клеммы заземления на очищаемую деталь не требуется.



Запрещено работать без защитного газа!

1. Снимите со сварочной головки все ранее установленные аксессуары (телескопическая втулка, сопло, канал для подачи проволоки). Для этого вам потребуются ключи из комплекта поставки и сухая чистая поверхность, специальные латексные/безворсовые перчатки (см. фото 15.0.1).

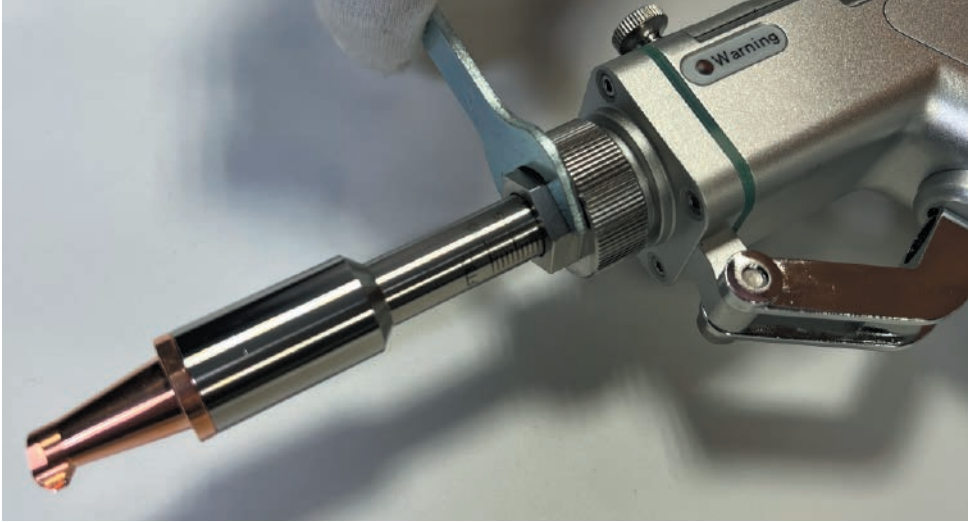


Фото 15.0.1. Снятие ранее установленных аксессуаров.

2. При помощи шестигранного ключа открутите защитную крышку фокусирующей линзы (см. фото 15.0.2).



Фото 15.0.2. Снятие крышки фокусирующей линзы.

3. Вытащите держатель линзы и **запомните расположение прижимной шайбы относительно сварочной головки** (см. фото 15.0.2, 15.0.3). Замените линзу F150 на F400/F800 (см. фото 15.0.3).



Фото 15.0.3. Держатель линзы.

На фото 15.0.4 показан держатель линзы в разобранном состоянии с фокусирующей линзой F400.



Фото 15.0.4. Держатель линзы.

- 1) Сварочная головка. 2) Крышка держателя линзы. 3) Стопорное кольцо.
- 4) Корпус держателя линзы. 5) Фокусирующая линза.



Следите за правильной установкой линзы и стопорного кольца. Линза устанавливается выпуклой поверхностью в противоположную сторону рукоятки сварочной головки.

4. Выполните сборку в обратной последовательности.

5. Нажмите в верхнем правом углу главного экрана на кнопку  (см. фото 15.0.5).



Фото 15.0.5. Интерфейс главного экрана.

6. Аппарат на дисплее покажет уведомление о переходе в режим очистки. Нажмите кнопку «Продолжить» (см. фото 15.0.6).

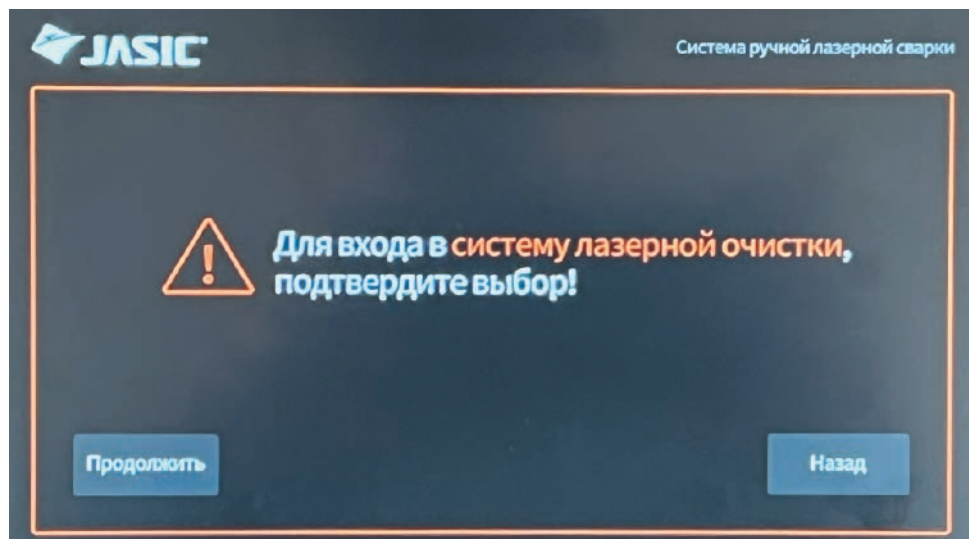


Фото 15.0.6. Уведомление о переходе в режим «Очистка».

7. На экране аппарата высветится уведомление о перезапуске аппарата (см. фото 15.0.7). Перезапустите аппарат с помощью ключа на панели управления аппарата.

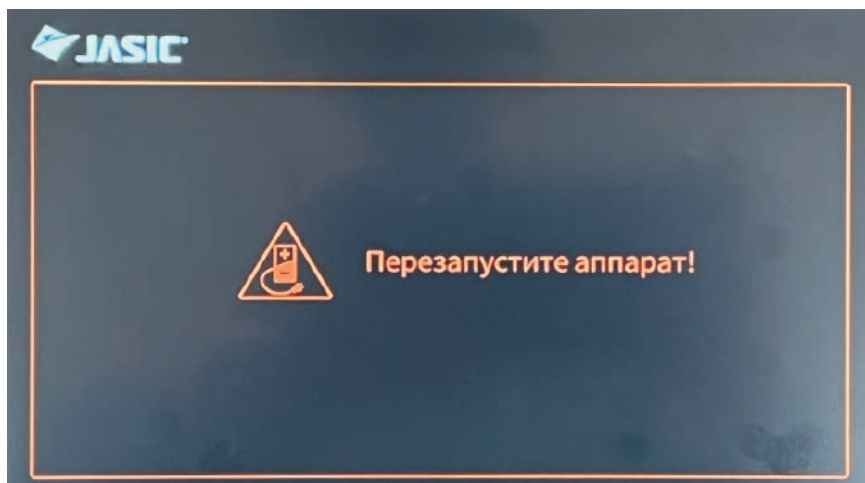


Фото 15.0.7. Уведомление о перезапуске аппарата.



- Во время работы аппарата в режиме очистки соблюдайте все ранее изложенные меры безопасности.
- Очистка живых органических поверхностей запрещена!
- Работать без защитного газа запрещено!

Таблица 15.0.1. Параметры для очистки металлов.

Толщина металлов, мм	Частота сканирования, Гц	Мощность лазера, Вт	Тип линзы	Модуляция, %	Частота импульса, Гц
0,5–1	100	150–250	F150, F400, F800	25	3000
1–2	100	250–350		35	2000
3–5	100	500–1000		100	2000
5–10	100	800–1200	F400, F800	100	2000
10–12	100	1200–1500		100	2000
12–16	100	1300–1700		100	2000
20 и более	100	1700–2000		100	2000



Данные параметры настроек имеют ознакомительный характер.

16. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



Для выполнения технического обслуживания требуется обладать профессиональными знаниями в области электрики, механики и знать правила техники безопасности. Специалисты должны иметь допуски к проведению таких работ.



Отключайте аппарат от сети при выполнении любых работ по техническому обслуживанию.

Периодичность	Мероприятия по техническому обслуживанию
До/после использования и транспортировки	• Проверьте надежность подключения аппарата к электрической сети. • Проверьте целостность изоляции всех кабелей. Если изоляция повреждена, заизолируйте место повреждения или обратитесь в сервисный центр. • Проверьте все соединения аппарата (особенно клемму заземления). Если имеет место окисление контактов, удалите его с помощью наждачной бумаги и подсоедините провода снова. • Проверьте работоспособность кнопок управления, регуляторов и тумблеров на передней и задней панелях источника питания. • После включения электропитания проверьте установку на отсутствие вибрации, посторонних звуков или специфического запаха. При появлении одного из вышеперечисленных признаков отключите аппарат и обратитесь в сервисный центр. • Убедитесь в работоспособности чиллера охлаждения. В случае его повреждения прекратите эксплуатацию аппарата и обратитесь в сервисный центр. • Произведите визуальный осмотр быстроизнашиваемых частей, выполните замену на новые при большом износе.

Общие рекомендации:

- Следите за чистотой аппарата, удаляйте пыль с корпуса с помощью чистой и сухой ветоши.
- Не допускайте попадания на установку капель воды, пара и прочих жидкостей. Если вода все-таки попала внутрь, отключите установку от питающей сети, вытрите ее насухо и проверьте изоляцию.

17. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК



Ремонт данного лазерного сварочного оборудования в случае его поломки может осуществляться только квалифицированным техническим персоналом. При любом отказе данного оборудования следует отправить установку в сервисный центр!



Разъединять оптоволоконный кабель со сварочной головкой или источником запрещено!

18. ХРАНЕНИЕ

Аппарат в упаковке изготовителя следует хранить в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от -30 до +55 °С и относительной влажности воздуха до 80%.

Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей не допускается.

Аппарат перед закладкой на длительное хранение должен быть упакован в заводскую коробку.



Обязательно перед хранением сливайте охлаждающую жидкость с чиллера!

После хранения при низкой температуре аппарат перед эксплуатацией должен быть выдержан при температуре выше 5 °С не менее шести часов в упаковке и не менее двух часов без упаковки.

19. ТРАНСПОРТИРОВКА

Аппарат может транспортироваться всеми видами закрытого транспорта в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования при воздействии климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от -30 до +55 °С;
- относительная влажность воздуха до 80%.

Во время транспортирования и погрузочно-разгрузочных работ упаковка с аппаратом не должна подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Размещение и крепление транспортной тары с упакованным аппаратом в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение и отсутствие возможности ее перемещения во время транспортирования.



Перед использованием изделия ВНИМАТЕЛЬНО изучите раздел «Меры безопасности» данного руководства.

20. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

ООО «ИНСВАРКОМ» гарантирует исправную работу оборудования торговой марки «Сварог» в течение **12 месяцев** со дня продажи.

Гарантия действительна при условии соблюдения правил эксплуатации аппарата и наличии паспорта установленного образца.

Условия гарантии:

Срок гарантии начинается со дня продажи оборудования. В течение срока гарантии, покупатель лазерного аппарата Сварог получает право бесплатно устранять дефекты оборудования путем его ремонта, или замены дефектных частей на новые, при условии, что дефект возник по вине Производителя. Обязательно наличие оригинала гарантийного талона с печатями завода изготовителя и фирмы-продавца. Копии талонов не дают права на гарантийный ремонт.



Аппарат нельзя эксплуатировать при загрязненном окружающем воздухе или повышенной влажности без специальных фильтров, исключающих попадание влаги, мелких посторонних предметов и пыли внутрь аппарата.

Гарантийные обязательства **не распространяются** на аппараты в следующих случаях:

- имеются следы механических, электротехнических, химических повреждений;
- имеются изменения в конструкции, не предусмотренные заводом изготовителем;
- имеются следы использования не по назначению;
- эксплуатация проводилась с нарушением требований Руководства по эксплуатации;
- заявленная неисправность не может быть продемонстрирована;
- гарантийный талон утрачен или в него внесены дополнения, исправления, подчистки, невозможность идентификации серийного номера оборудования, печати или даты продажи;
- имеются повреждения, вызванные несоответствием параметров сети номинальному напряжению, частоте, а так же стабильности характеристик.
- в аппарате обнаружено наличие металлической и абразивной пыли, стружки, лакокрасочных материалов и других посторонних предметов и жидкостей.

В случае необходимости в гарантийном обслуживании аппарат должен быть очищен от пыли и грязи и в заводской комплектации передан по акту приемки в сервисный центр.

Во всех перечисленных случаях организация, осуществляющая гарантийное обслуживание, оставляет за собой право требовать возмещения расходов, связанных с диагностикой, обслуживанием и ремонтом оборудования, исходя из действующего у нее прейскуранта.

Гарантия не распространяется на: газовую магистраль, соединение б/р, комплект ЗИП сварочной головки, комплект ЗИП подающего механизма, клемму заземления в сборе с кабелем, входящие в комплект поставки.

21. КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Импортер: ООО «ИНСВАРКОМ», 188382, Ленинградская обл., Гатчинский р-н, пгт Вырица, ул. Оредежская, д. 2, лит. Ж. Тел.: +7 (812) 325-01-05, факс: +7 (812) 325-01-04, www.svarog-rf.ru, info@svarog-rf.ru.

Изготовитель: SHENZHEN JASIC TECHNOLOGY CO., LTD. No. 3 Qinglan 1st Road Pingshan District, Shenzhen, China. Тел.: +86-755-29651666; +86-755-29976872. Факс: +86-755-27364108, website: www.jasitech.com.

22. АДРЕСА СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ

Санкт-Петербург: ИП Свиридов А.В., Мебельная ул., д. 11Д; тел.: +7 (812) 326-62-38;

Москва: ООО «ЦЕНТРСВАРКОМ», 1-й Варшавский проезд, д. 2, стр. 9А; тел.: +7 (495) 666-33-06.



Информацию об остальных сервисных центрах можно узнать по бесплатному телефону горячей линии: 8-800-555-68-34 или на сайте: svarog-rf.ru. Для перехода на сайт отсканируйте QR-код (для сканирования QR-кода необходим смартфон с камерой и программа-сканер QR-кода).



23. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Laser Weld 1500 3.0 Laser Weld 2000 3.0
Лазерный источник Laser Weld 3.0	1 шт.
Подающее устройство Laser Feed LWF-22L	1 шт.
Оптоволоконный кабель в сборе	1 шт.
Лазерная головка в сборе	1 шт.
Очки защитные с кейсом	1 шт.
Ключи для включения источника	2 шт.
Кабель для подключения к ПК	1 шт.
Флэш-карта	1 шт.
Защитная линза Ø18x2 (см. раздел 8)	10 шт.

Кронштейн-держатель направляющего канала (установлен на головке)		1 шт.
Телескопическая втулка кронштейна подающего устройства с наружной резьбой		1 шт.
Телескопическая трубка сварочной головки		1 шт.
Сопло AS-12 с подачей проволоки Ø0,8/1,0/1,2 мм		1 шт.
Сопло CS-12 с подачей проволоки Ø0,8/1,0/1,2 мм		1 шт.
Сопло ES-12 с подачей проволоки Ø0,8/1,0/1,2 мм		1 шт.
Сопло BS-16 с подачей проволоки Ø1,6 мм		1 шт.
Сопло FS-16 с подачей проволоки Ø1,6 мм		1 шт.
Сопло С без подачи проволоки		1 шт.
Сопло для резки		1 шт.
Сопло AD-20 с двойной подачей проволоки Ø1,6/2,0 мм		1 шт.
Наконечник телескопической втулки кронштейна	Ø0,8 мм	1 шт.
	Ø1,0 мм	1 шт.
	Ø1,2 мм	1 шт.
	Ø1,6 мм	1 шт.
Линза для очистки поверхности Ø20x4,5 F400		1 шт.
Линза для очистки поверхности Ø20x4,5 F800		1 шт.
Ролики подающего устройства	1,2–1,6 V мм	2 шт.
	1,2–1,6 U мм	2 шт.
Канал направляющий д/сплошной проволоки Ø0,8–1,6 (красный) 5 м		1 шт.
Канал направляющий д/сплошной проволоки Ø0,8–1,0 (синий) 3 м		1 шт.
Канал направляющий д/сплошной проволоки Ø0,8–1,6 (черный) 5 м		1 шт.
Кабель управления подающего устройства в сборе		1 шт.
Клемма заземления с кабелем в сборе (8 м)		1 шт.
Ключ рожковый 12/14		1 шт.
Ключ рожковый 14/17		1 шт.
Ключ шестигранный		2 шт.
Защитная трубка кабеля QBN		1 шт.
Защитная трубка сварочной головки разъема QBN		1 шт.
Ватные палочки		1 уп.
Салфетки для очистки линз		1 уп.
Газовый рукав Ø6 мм (5 м)		1 шт.
Переходная трубка газового рукава Ø10 мм 0,2 м		1 шт.
Переходник 10/6 мм газового рукава		1 шт.
Редуктор газовый		1 шт.
Трубка Ø6 мм		1 шт.
Паспорт		1 шт.

24. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Печать завода-изготовителя	Модель оборудования: ☐ Laser Weld 1500 Вт 3.0 ☐ Laser Weld 2000 Вт 3.0 ☐ LWF-22L Необходимое отметить ✓	Печать фирмы-продавца
	Серийный номер:	
	Дата выпуска:	
	Фирма-продавец:	
	Дата продажи:	

С правилами эксплуатации и условиями гарантии ознакомлен. При покупке оборудование проверено, технически исправно и имеет безупречный внешний вид. Получил в полном комплекте:

Покупатель:	Подпись покупателя:
-------------	---------------------

Отрывной талон 4 (Гарантийный талон № _____)

Аппарат для ручной лазерной сварки		Дата приема в ремонт		Подпись представителя СЦ _____ М.П. сервисного центра
Модель				
Серийный номер		Дата выдачи из ремонта		
Дата продажи				
Фирма-продавец		Сервисный центр		
заполняется представителем СЦ				

Отрывной талон 3 (Гарантийный талон № _____)

Аппарат для ручной лазерной сварки		Дата приема в ремонт		Подпись представителя СЦ _____ М.П. сервисного центра
Модель				
Серийный номер		Дата выдачи из ремонта		
Дата продажи				
Фирма-продавец		Сервисный центр		
заполняется представителем СЦ				

Отрывной талон 2 (Гарантийный талон № _____)

Аппарат для ручной лазерной сварки		Дата приема в ремонт		Подпись представителя СЦ _____ М.П. сервисного центра
Модель				
Серийный номер		Дата выдачи из ремонта		
Дата продажи				
Фирма-продавец		Сервисный центр		
заполняется представителем СЦ				

Отрывной талон 1 (Гарантийный талон № _____)

Аппарат для ручной лазерной сварки		Дата приема в ремонт		Подпись представителя СЦ _____ М.П. сервисного центра
Модель				
Серийный номер		Дата выдачи из ремонта		
Дата продажи				
Фирма-продавец		Сервисный центр		
заполняется представителем СЦ				

Санкт-Петербург
2025 г.