

Паспорт лазерного станка по металлу WATTSAN 1309 mini



Wattsan

Примечание!

Оборудование, непосредственно приобретенное Вами, может отличаться от оборудования, демонстрируемого на рисунках.

Меры безопасности

1. Внимательно прочтите инструкцию перед началом работы. Необученный персонал нельзя допускать к работе с данным оборудованием.
2. Оборудование соответствует классу безопасности IV LASER. Использование данного оборудования может привести к следующим последствиям:
 - возгорание находящихся рядом материалов;
 - различные рабочие материалы могут стать источниками опасных газов в процессе работы лазерного оборудования;
 - лучи лазерного излучения могут нанести прямой вред человеку.
3. Месторасположение оборудования должно быть снабжено оборудованием пожаротушения. Запрещено хранение рядом с устройством горючих и взрывчатых веществ.
4. Пользователь должен убедиться в том, что обрабатываемый материал пригоден для лазерной обработки во избежание возникновения рисков для жизни и работы оборудования.
5. Сборку и запуск оборудования не следует осуществлять неквалифицированным специалистам.
6. Оператору запрещено оставлять оборудование без присмотра во время его работы. Оборудование должно быть выключено по окончании работы.
7. Перед запуском обязательно обеспечьте защитное заземление корпуса оборудования.
8. Запрещено использование сильно отражающих материалов во избежание отражения лазерного луча на человека.
9. Оборудование должно располагаться в сухом, незагрязненном месте. Температура внутри помещения должна быть 10-40 С°. Влажность должна быть в пределах 5-95% (при условии отсутствия конденсата).
10. Оборудование работает от сети переменного питания 220/380 В с частотой 50Гц. Запрещается использовать оборудование без стабилизатора напряжения.

Внимание!

Продавец не несет ответственности при неправильном использовании оборудования и при неисполнении пользователем мер предосторожности.

Оглавление

Технические характеристики.....	5
Глава 1. Вступление.....	6
1.1. Основная цель и область применения оборудования.....	6
1.2. Особенности применения.....	6
1.3. Воздействие на окружающую среду и людей.....	6
1.4. Конструкция и принцип работы.....	6
1.5. Функция, структура и принцип работы, характеристики вспомогательных устройств.....	7
Глава 2. Инструкция по технике безопасности и меры предосторожности.....	8
2.1. Обзор.....	8
2.2. Предупреждающие обозначения.....	8
2.3. Обеспечение безопасности работы с оборудованием.....	8
2.4. Предупреждение о безопасности при работе с лазером.....	9
2.5. Электробезопасность.....	9
2.6. Меры защиты оборудования.....	10
2.7. Обязанности оператора.....	10
Глава 3. Транспортировка и установка.....	10
3.1. Доставка.....	10
3.2. Требования к помещению и установке.....	10
3.3. Установка чиллера.....	12
Глава 4. Наладка станка.....	14
4.1. Оптоволоконный кабель.....	14
4.2. Оптическая система.....	15
4.3. Установка и замена оптических элементов.....	15
4.4. Лазерная голова станка.....	15
4.5. Регулировка фокусного расстояния.....	20
4.6. Выбор скорости лазерной резки.....	23
Глава 5. Установка и эксплуатация.....	27
5.1. Краткое описание и руководство по эксплуатации.....	27
5.2. Подключение чиллера.....	27
5.3. Основные узлы станка.....	29
5.4. Описание лазерного излучателя.....	30
5.5. Процедура обработки металла.....	32
5.6. Калибровка лазерной головы.....	32
5.7. Процедура работы в программном обеспечении.....	32

5.8. Определение области обработки и резка.....	32
5.9. Процедура отключения станка.....	32
5.10. Примечания при использовании станка, чиллера и источника лазерного излучения	33
Глава 6. Техническое обслуживание и устранение неисправностей.....	35
6.1. Общие правила	35
6.2. Техническое обслуживание периферийного оборудования.....	35
6.3. Чистка и уход за оптической системой станка	36
6.4. Консервация станка.....	38
6.5. Смазка станка.....	38
Глава 7. Транспортировка, разгрузка и хранение	38
7.1. Транспортировка станка	38
7.2. Особенности при транспортировке и доставке станка.....	38
Гарантийный талон	40

Технические характеристики

Рабочий стол, мм	1300 × 900
Станина	Сварная из толстостенной стальной трубы прямоугольного сечения с последующим термическим отпуском металла и фрезерованием
Тип лазера	Иттербиевый
Производитель лазерного источника	IPG
Мощность лазера, Вт	1500
Длина волны лазера	1060 - 1085 нм
Срок работы лазера	100 000 часов
Структура осей XY	ШВП TBI 20 мм
Структура осей Z	Направляющие HIWIN 15 мм / ШВП 16 мм
Двигатель и драйвер по осям XY	Mitsubishi серво двигатель 750 Вт (Япония)
Двигатель и драйвер по осям Z	Mitsubishi серво двигатель 400 Вт (Япония)
Редукторы XY	Nidec Shimo (Япония)
Датчик высоты	Автоматический емкостный
Система контроля высоты	BCS100
Система управления	Cyrcut
Поддерживаемые форматы файлов	DXF, AI
Смазка	Автоматическая централизованная
Точность позиционирования, мм	±0.03
Точность репозиционирования, мм:	±0.006
Напряжение питания, В	380
Частота напряжения питания, Гц	50
Габариты без упаковки, мм	2850x2100x2300
Вес, кг	2500

Глава 1. Вступление

1.1. Основная цель и область применения оборудования

Лазерная резка - наиболее совершенный метод обработки материалов.

Лазерный станок оснащён оптоволоконным источником лазерного излучения высокой мощности, оборудован механизмами передачи высокой точности, а также качественной лазерной головкой и удобным интерфейсом.

Данное оборудования может использоваться для изготовления корпуса кораблей, металлических частей, точного машинного оборудования, автозапчастей и в других областях.

1.2. Особенности применения

- 1) Заземление: сопротивление заземления $<4 \Omega$.
- 2) Стабилизатор напряжения: требуется установка стабилизатора напряжения сети, обеспечивающего стабилизацию напряжения станка и всех сопряженных с ним устройств.
- 3) Требуется хорошая вентиляция для предотвращения скопления пыли и появления коррозий.
- 4) Установка оборудования возможна без использования подушки, так как при работе не будет сильных вибрации.
- 5) Чиллер используется для охлаждения лазерного источника и режущей головки. Это специализированное оборудование, охлаждающее циркулирующую воду и требующее использования только дистиллированной воды.
- 6) Для предотвращения пожара рабочее место должно быть оборудовано подходящим огнетушителем.
- 7) Левая и задняя часть станка должна находиться на расстоянии более 1,2 м от стены. От лазерного источника вокруг должно быть расстояние не менее 1 метра до стен.
- 8) Блок управления, сервопривода, дисплей и панель управления являются основными частями станка. Они имеют определенные требования к окружающей среде и должны быть ограждены от механических воздействий и электромагнитных помех.

1.3. Воздействие на окружающую среду и людей

Лазерный станок относится к IV классу оборудования. Его лазерный луч и отражённый свет могут вызывать повреждение человеческого тела (особенно глаз). Оператору и рабочему персоналу следует обратить внимание на защиту глаз и использовать специальные очки (модели SD – 4 с диапазоном длины волны 1064 нм).

1.4. Конструкция и принцип работы

1.4.1. Общая структура и его принцип работы

Главными компонентами лазерного станка являются: центральный компьютер, система управления, оптоволоконный лазерный источник, чиллер для воды, трансформаторы, газовое оборудование и т.д.

1.4.2. Основные компоненты, функциональные блоки, функции и принцип работы станка

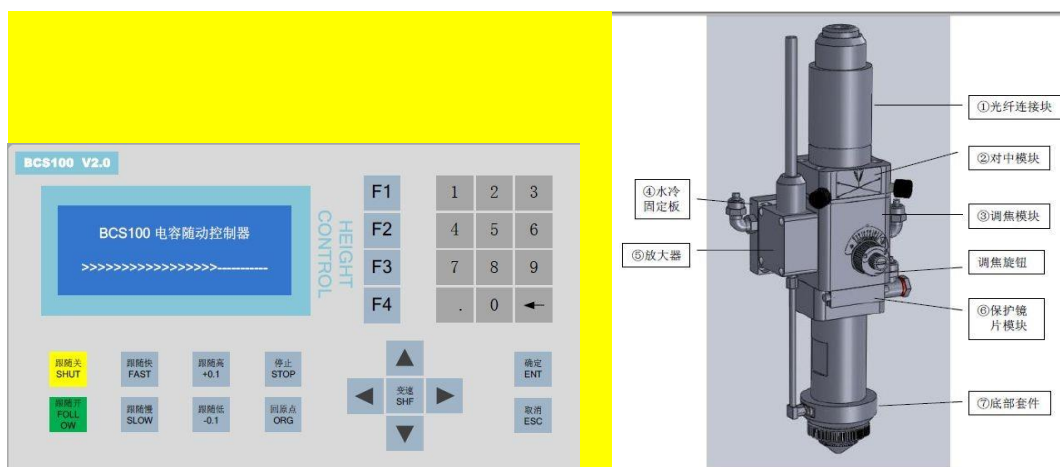
1) Конструкция

Станина станка изготовлена сваркой стали, исключаяющей литьевое напряжение (термическое старение), уменьшающее возможную деформацию станины, обеспечивающую точность станков в течение длительного времени без изменений.

Используются алюминиевые балки с использованием передовых технологии термической обработки, обеспечивающие высокую прочность, легкий вес и хорошую жесткость.

2) Электрическая часть управления

Электрическая система управления станка в основном состоит из сервоприводов, системы управления, подвижной системы и низковольтной электрической схемы.



Система калибровки лазерной головы

Лазерная голова

1.5. Функция, структура и принцип работы, характеристики вспомогательных устройств

1.5.1 Система газопроведения

Газопровод необходим для подачи режущего газа (сжатый воздух, кислород или азот высокой чистоты).

Для резки обычно используются кислород и азот. Кислород в основном используется для резки обычной углеродистой стали. Азот главным образом используется для резки нержавеющей стали, легированной стали и алюминиевого сплава. В системе подачи газа установлен датчик давления, поэтому необходимо останавливать работу станка, когда давление газа недостаточно. Уровень давления воздуха может регулироваться с помощью верхнего винта датчика давления при резке сжатым воздухом.

1.5.2 Система охлаждения

В системе охлаждения есть 2 контура охлаждения: один контур охлаждает оптоволоконный лазерный источник, а другой - охлаждает лазерную головку.



Примечание. Чтобы гарантировать нормальную работу всего оборудования, используйте соответствующую требованиям воду для охлаждения систем станка, электричество, газ, подходящие режимы резки и т.п..

Глава 2. Инструкция по технике безопасности и меры предосторожности

2.1. Обзор

Перед началом эксплуатации станка и ежедневным обслуживанием оператор должен внимательно прочитать эту главу, изучить меры безопасности и требования к станку, а также соблюдать соответствующие меры предосторожности.

2.2. Предупреждающие обозначения

Наклейка	Описание
	Источник лазерной радиации. При неправильном использовании оборудования радиация может навредить человеку.
	Источник электрического тока. При неправильном использовании оборудования удар электрического тока может навредить человеку.
	Присутствует потенциальная опасность повреждения оборудования. При неправильном использовании можно навредить оборудованию.

2.3. Обеспечение безопасности работы с оборудованием

1) Необходимо назначить специалиста по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, определить объем его обязанностей и выполнить обучение по технике безопасности для оператора лазерного станка.

2) Укажите зону размещения лазерного станка, установите предупреждающую карту входа и выхода из зоны размещения станка, указав: мощность лазерного станка, тип лазерного источника, тип используемой защиты для глаз, ФИО специалиста по обеспечению промышленной безопасности и т.д.

3) Оператор лазерного станка должен получить специальную подготовку.

2.4. Предупреждение о безопасности при работе с лазером

Основной вред излучение может нанести на глаза и кожу человека, лазерный луч попадая на любую часть человеческого тела может вызвать ожоги. Длительное время наблюдения за работой волоконного лазера может привести к повреждению сетчатки глаза. Все операторы должны строго носить лазерные защитные очки (модели SD – 4 с диапазоном длины волны 1064 нм). Запрещается носить обычные защитные очки для эксплуатации и наблюдения. Избегайте размещения каких-либо частей тела на траектории работы лазерного оборудования, чтобы избежать повреждений.

2.4.1. Защита глаз и кожи

YAG и оптоволоконный лазерные источники могут повредить сетчатку глаза, поскольку длина волны YAG и оптоволоконного лазерного луча видима человеческому глазу. Оба вида лазера могут вызвать катаракту глаза и ожоги кожи. Поэтому при регулировке лазера применяются соответствующие защитные меры. Этот станок оснащен оптоволоконным лазером, поэтому строго необходимо носить специальные защитные очки (модели SD – 4 с диапазоном длины волны 1064 нм).

2.4.2. Противопожарная защита

Использование кислорода, а также искрообразование при работе может легко вызвать пожар. Поэтому в рабочей зоне станка не должно быть огнеопасных и взрывоопасных предметов.

2.5. Электробезопасность

1) Не касайтесь мокрым руками электрических контактов и выключателей во избежание поражения электрическим током. Детали станка со знаками молний говорят о том, что в этих областях установлены электрические приборы высокого напряжения или электрические компоненты. Например, щит, шкафы трансформаторы сервоприводов станка и т.д.

2) Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации и осмотрите электрическую схему станка, чтобы ознакомиться с различными функциями и соответствующим методом работы со станком.

3) Не открывайте электрический шкаф и не изменяйте параметры станка без согласования с руководством. Если вам нужно что-то изменить, то эти изменения должны быть одобрены с поставщиком оборудования. Перед изменением запишите первоначальные значения, чтобы при необходимости восстановить первоначальные параметры станка.

4) При работе станка нельзя касаться компонентов электрического шкафа, таких как: устройство ЧПУ, сервопривода, трансформаторы, вентилятор и т.п..



Предостережение. После отключения питания станка необходимо выждать не менее 5 минут, а затем касаться электрической схемы станка. В течение некоторого периода времени после выключения питания

в электросистеме станка может оставаться высокое напряжение, которое может нанести вред человеку и оборудованию.

2.6. Меры защиты оборудования

- 1) Если вы не используете лазерный станок, отключите его от электричества полностью.
- 2) Для выброса образующейся при работе пыли и дыма в процессе обработки, выведите трубы вытяжки наружу помещения.

2.7. Обязанности оператора

- 1) Оператор должен пройти специальную подготовку, чтобы приступить к работе на станке.
- 2) на каждом сотруднике, находящемся рядом с лазером во время его работы, должны быть надеты соответствующие лазерные защитные очки и защитная одежда.
- 3) Для защиты оператора необходимо также соорудить защитный экран вокруг станка.

Глава 3. Транспортировка и установка

3.1. Доставка

Проверка содержимого:

- 1) После вскрытия упаковки, проверьте комплектацию.
- 2) Проверьте оборудования на наличие повреждений при транспортировке.

3.2 Требования к помещению и установке

3.2.1. Установка

- 1) Место установки оборудования должно быть ровным.
- 2) Плита, на которую устанавливается станок, должна быть с толщиной бетона не менее 200 мм, прочность на раздавливание должна быть не менее 30 Н / мм², выдерживать нагрузку более 30 кН / м².

3) Вся плита должна быть гладкой и непрерывной в пределах каждой опорной точки. Не допускайте изменений, вызванных наклоном станка, чтобы диапазон перемещения лазерного луча на объективе не превышал 0,5 мм.

3.2.2. Требования к окружающей среде

1) Температура окружающей среды

При работе с машиной температура окружающей среды должна быть в пределах от +10 °С до +33 °С. При выключении машины температура окружающей среды не должна быть ниже + 4 °С. Если температура окружающей среды составляет от 35 °С до 43 °С, в помещение должно быть установлено устройство, понижающее температуру (например, кондиционер воздуха).

2) Воздух

Чтобы воздух не повлиял на качество излучения, необходимо обеспечить отсутствие в помещении красок, растворителей и различных масел, а также других испаряемых веществ.

3) Охлаждение оборудования

Охлаждение оборудования осуществляется за счет циркуляции воздуха внутри шкафа. Поэтому важно, чтобы детали внутри шкафа были не загрязнены пылью и грязью.

Влажное помещение не подходит для работы станка, так как подвергает его коррозии, что приводит к отказу электрических и механических систем станка.

3.2.3. Требования к вибрации

На оборудование могут негативно воздействовать:

1) Вилочный погрузчик, наземный транспорт.

2) Оборудование и машины, которые будут вызывать вибрацию, например, пробивная машина, гибочный станок, ножницы и т.п.

3.2.4. Требования к газу.

1) Режущий газ

Требования чистоты:

Газ	Чистота	Применение
O2	99.99%	Углеродистая сталь
N2	99.999%	Нержавеющая сталь
Сжатый воздух	99.999%	Углеродистая сталь и менее прочные материалы

2) На уровень потребления газа влияют:

- Диаметр сопла
- Давление газа
- Время лазерной резки

Оценка потребления режущего газа: ниже приводится список потребления газа при резке при стандартном давлении и высоком давлении. Чтобы оценить расход газа, используйте станок для накопления данных и оценки определения разновидностей материала и толщины материала.

Стандартная резка: давление на выходе сопла меньше 6 бар. Для резки необходимо кислород или азот в качестве режущего газа. Используя O2 для резки в условиях стандартного давления, давление составит не менее 8 бар (при расходе газа 10 Нм3 / ч, диаметре сопла Ø 1,7 мм и давлении резания 6 бар).

Высокое давление: давление на выходе сопла более 6 бар. В качестве режущего газа используется азот, также можно использовать и кислород. Резка высоким давлением предназначена для обработки нержавеющей стали и алюминиевого профиля.

Шланги подвода газа должны располагаться на расстоянии не менее 150 мм от земли, шланги должны иметь площадь не менее 1 м для свободы перемещения, чтобы при замене фильтра трубку можно было согнуть.

На каждом шланге должен быть установлен стопорный кран для того, чтобы вы могли при необходимости останавливать подачу газа.



Примечание: температура газа не должна превышать 50 °C.

3) Баллон с газом

Редуктор давления, используемый в баллонах, является самым простым способом подачи газа, но требует большого объема ручной работы.

При замене газового баллона, сначала проверьте этикетку на баллоне на его соответствие требованиям к газу для лазерной резки (например, требования чистоты газа N2 или O2 и требованиям давления). Уровень газа не может быть ниже рекомендованного уровня газа. Далее, подсоедините шланги к оборудованию в правильном направлении, откройте цилиндр соединительного клапана, проверьте газовую дорожку на отсутствие повреждений шлангов.



Примечание: не используйте баллоны с газом до полного истощения баллона. В используемом баллоне давление должно быть выше атмосферного давления.

Давление: не менее 1,5 кгс / см², не более 3 кгс / см².

Разница входного и выходного давления воды: не менее 2 кгс / см².

Диапазон температур: 20 ± 2 ° - 22 ± 2 °C.

Охлаждающая вода: дистиллированная, не содержащая минеральных примесей.

Клапан и труба: все из нержавеющей стали или резинового шланга высокого давления, нельзя использовать оцинкованный материал; зажим для соединения труб из нержавеющей стали.

3.3. Установка чиллера

Установка водяного чиллера должна осуществляться в помещении без агрессивных газов, при температуре окружающей среды от 2 до 38 °C. Должно быть достаточное количество воздуха для входа и выхода из вентиляционного пространства чиллера. Верхняя часть устройства должна быть удалена от других объектов более чем на 2,5 метра и вокруг устройства на расстоянии не менее 1,5 метров. Запрещается устанавливать устройство в режиме вентиляции в закрытом помещении,

помещение должно гарантировать условие, при котором горячий воздух из чиллера не будет возвращаться обратно в устройство.

1) Проверка чиллера

Очистите резервуар для воды чиллера, чтобы убедиться, что бак для воды чист и в нём нет посторонних примесей. Затем проверьте соединение охлаждающих шлангов на наличие разрывов.

2) Подключение шлангов

Далее подключите выход и вход воды к источнику лазерного излучения и лазерной голове. Обратите внимание на направление входа и выхода, чтобы избежать неправильного. Перед подсоединением трубы убедитесь, что шланги внутри не загрязнены и не имеют посторонних предметов (мусора и частей крепежа), а также шланги не перегнуты на всем маршруте прокладки.

3) Качество воды

Откройте впускной клапан, добавьте воду в резервуар для воды. Уровень воды должен быть ниже верхнего края емкости для воды от 100 мм до 200 мм, чтобы предотвратить переполнение воды в баке. В чиллер запрещается заливать водопроводную воду, для охлаждения используйте только дистиллированную воду, иначе это может повредить чиллер и источник лазерного излучения. Запрещается добавлять в воду любые агрессивные жидкости и антифризы.

4) Испытание мощности

Подключите станок к источнику питания, убедитесь, что индикаторы горят зеленым цветом. При повторном использовании после продолжительного простоя следует включить чиллер заранее за 2 часа до начала работы, чтобы масляный нагреватель автоматически подогрел масло внутри компрессора чиллера (предварительный подогрев включается на дисплее чиллера). После предварительного прогрева чиллера можно приступать к работе.

5) Пробный запуск

Убедитесь, что направление водяного насоса и вентилятора правильное и дисплей чиллера работает соответствующе. Проверьте герметичность шлангов и соответствие давление воды в контуре необходимому давлению для вашего оборудования. Если охлаждающей воды в баке недостаточно, следует добавить ее, проверьте также соответствие границ температуры охлаждения воды чиллером для требований оборудования.



Внимание!

1) Когда температура воды достигнет заданной температуры, чиллер начнет регулирование температуры автоматически, водяной насос при этом внутри чиллера продолжит работу в обычном режиме.

2) Прежде чем запустить оборудование в первый раз, необходимо открыть сливной клапан насоса газа для вентиляции воздуха, в противном случае может быть поврежден насос, в то же время хорошо

отрегулируйте открытие клапана в системе водоснабжения.

Попытайтесь впоследствии не трогать клапан системы водоснабжения.

3) После того, как температура воды в системе охлаждения и разность давлений воды достигнет требуемого значения, можно включать лазер.

4) Когда температура в помещении ниже точки замерзания, например, оборудование в течение длительного времени не используется, очень важно сливать воду со всех шлангов во избежание разрыва.

5) При долгой работе всегда следите за уровнем охлаждающей воды. Следует своевременно проверять уровень воды и проверять шланги на наличие утечек.

6) При загрязнении фильтров воды их необходимо вовремя менять.

б) Использование

Пожалуйста, избегайте ненужного контакта с водой. Все части системы водоохлаждения, таких как насос, шланг и т.д. должны использоваться только для системы с водой.

Перед наполнением визуально проверьте, что вода не содержит минеральную воду, без цвета, без мутностей и не имеет запаха.

7) Цвет / Непрозрачность

Наличие любой непрозрачности (например, суспензия, нитевидный, хлопьевидный, частицы и т.д.) говорят о загрязнении воды, поэтому использовать такую воду в системе водоохлаждения запрещено.

Глава 4. Наладка станка

Наладку станка должен производить специалист и осуществлять строго в соответствии с правилами, изложенными в данном руководстве. Правильная наладка является основой гарантии нормальной работы станка.

4.1. Оптоволоконный кабель

Радиус изгиба оптоволоконного кабеля должен быть более 200 мм. Оптоволоконный кабель должен быть проложен по гибким кабель-каналам станка. Убедитесь, что водопроводные и газопроводные трубки, которые располагаются рядом с оптоволоконным кабелем, не имеют утечек!

Перед подключением оптоволоконного кабеля к лазерной голове, необходимо обеспечить чистоту головки QCS-коннектора кабеля, или очистить ее от пыли, используя сжатый воздух для продувки от пыли или профессиональный очиститель (этиленпропиленгликоль), а также инструменты для чистки из волоконного хлопка.

Необходимо убедиться, что коннектор QCS-головки не загрязнен, только после этого можно вставить её в отверстие лазерной головы. После этого отъюстируйте оптику лазерной головы станка.



Внимание! Установка оптоволокна должна производиться строго обученными специалистами!

4.2 Оптическая система

1) Фокусирующие линзы, защитные зеркала, оптическую поверхность QCS- головки нельзя трогать руками. Данную оптику легко поцарапать. Если на оптике есть жир или пыль, это скажется на эффективности использования оборудования.

2) Оптическую поверхность строго запрещено промывать водой, моющими средствами и другими очищающими средствами. Поверхность линз покрыта специальным слоем, если использовать стандартные средства для очистки оптики, это повредит её поверхность.

3) Не храните оптику в местах с высокой влажностью, это приведет к старению поверхности оптики.

4) Поверхность оптики должна быть чистой. Если она испачкана пылью, грязью или водяным паром, можно легко повредить покрытие линзы.

4.3. Установка и замена оптических элементов

1) Перед установкой оптики оденьте чистую одежду, вымойте руки с мылом или моющим средством, оденьте белые перчатки. Категорически запрещается напрямую соприкоснуться с любой частью оптического элемента. Когда вы возьмете оптический элемент, попытайтесь не трогать его поверхность.

2) При сборке/разборке оптической системы не дышите (не дуйте) на оптические элементы. При установке оптических элементов убедитесь, что места для установки этих элементов не запылены и не загрязнены.

3) Будьте предельно осторожны, когда достаёте оптический элемент из коробки, в которой он хранится. Оптический элемент надо держать только за его края. Избегайте попадания пыли на оптический элемент. После установки оптического элемента, продуйте его чистым воздухом от пыли и других загрязнений.

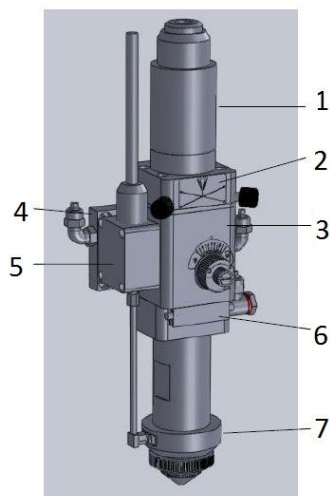
4.4. Лазерная голова станка

Лазерная голова состоит из семи частей:

1. Блок подключения оптического волокна
2. Блок юстировки
3. Блок фокусировки
4. Пластина с водяным охлаждением
5. Усилитель

6. Блок с оптическими элементами

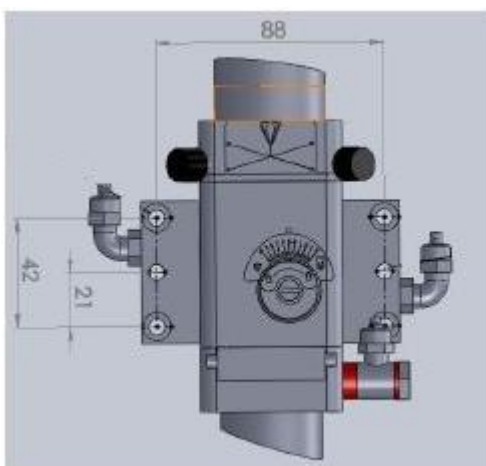
7. Нижняя часть с соплом



Лазерная голова

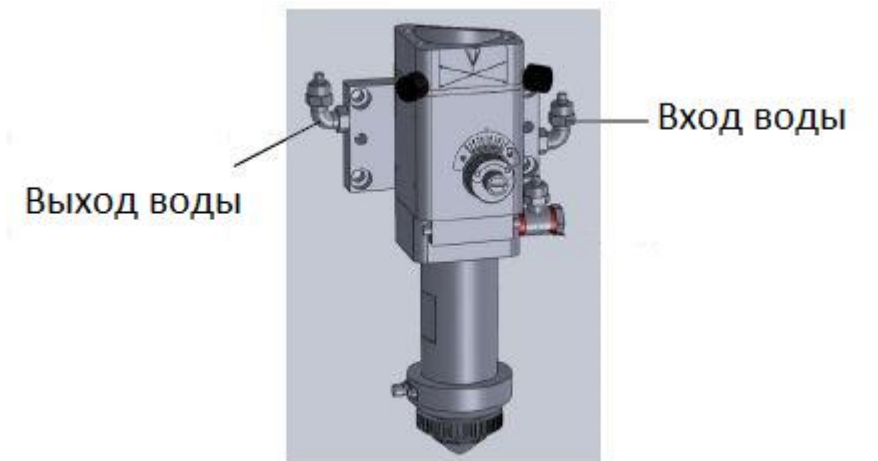
4.4.1. Установка лазерной головки.

Лазерная головка устанавливается на пластине с водяным охлаждением. На пластине с водяным охлаждением есть 4 отверстия для болтов М8.



Пластина водяного охлаждения

4.4.2. Трубопровод водяного охлаждения.

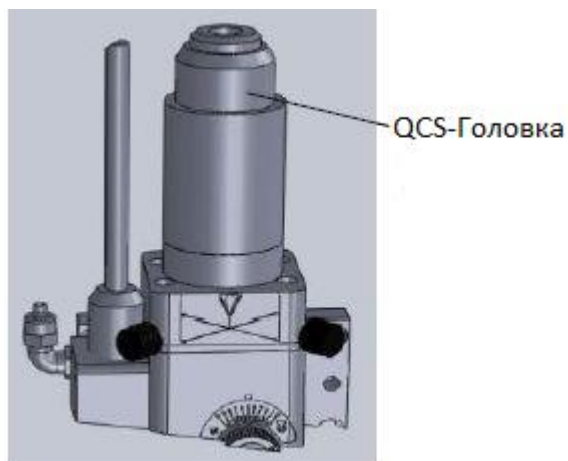


Вход и выход воды

4.4.3. Подключение оптоволоконного кабеля к лазерной голове.

Последовательность операций:

- 1) Снимите соединительный блок в верхней части пластиковой защитной крышки.
- 2) Вставьте QCS-головку.
- 3) Затяните соединительные гайки по часовой стрелке.

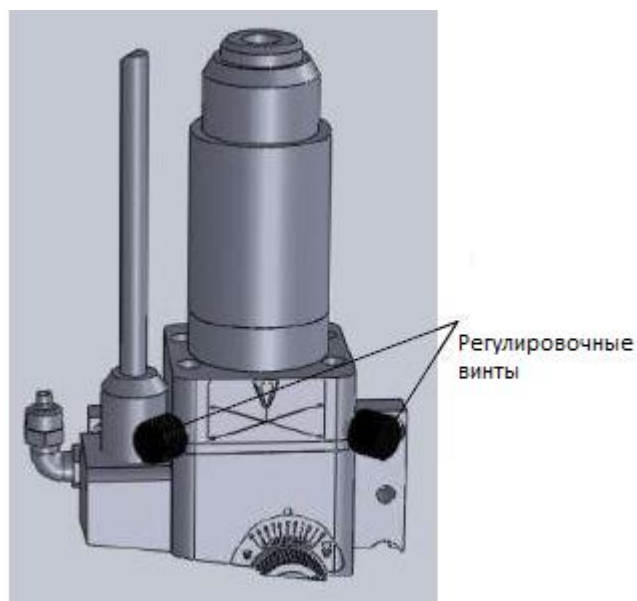


QCS-головка

4.4.4. Юстировка.

Выполняется путем регулировки коллимационной линзы в направлениях X-Y.

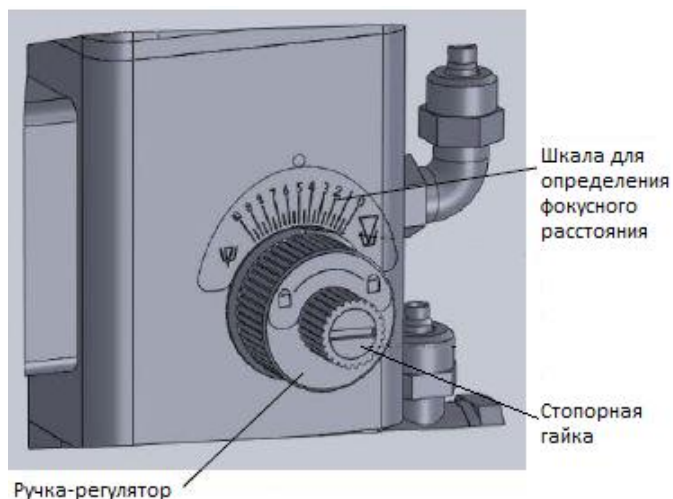
Используйте регулировочные винты, расположенные на передней части лазерной головы.



Регулировочные винты для юстировки

4.4.5. Регулировка фокусного расстояния.

Для оптимизации процесса лазерной резки, лазерная головка имеет регулировку фокусного расстояния. Ручкой на механизме регулировки можно изменять фокусное расстояние.



Регулировка фокусного расстояния

4.4.5.1. Фокусирующая линза и связь между регулятором фокусировки.

Диапазон перемещения фокусирующей линзы составляет 0 ~ 10 мм. Когда на шкале установлено «0», фокусирующая линза находится в верхней части модуля фокусировки. Когда на шкале установлено «10», фокусирующая линза располагается в нижней части модуля фокусировки.

4.4.5.2. Взаимосвязь между фокусным расстоянием и шкалой регулировки.

Диапазон регулировки фокусного расстояния составляет -2 мм ~ + 8 мм. Например: если установлено на шкале «0», то фактическое фокусное расстояние -2 мм; если установлено на шкале «5», то фактическое фокусное расстояние 3 мм; если установлено на шкале «2», то фактическая точка фокуса находится как раз в насадке лазерной головы.

4.4.5.3. Порядок действий при регулировке фокусного расстояния.

- 1) Открутите стопорную гайку.
- 2) Установите на шкале необходимое фокусное расстояние.
- 3) Закрутите стопорную гайку.

4.4.6. Функция сопла и его регулировка.

4.4.6.1. Функция сопла.

Конструкция и точность изготовления сопла напрямую влияет на качество резки.

Основными функциями сопла являются:

- 1) Предотвращение оплавления и повреждения фокусирующей линзы и предотвращение попадания обломков от резки внутрь лазерной головы.
- 2) Сопло может контролировать размер области подачи газа и, таким образом, влиять на качество резки.



Влияние сопла на распространение газа

4.4.6.2 Регулировка лазера и сопла.

Необходимо отрегулировать сопло так, чтобы лазерный луч проходил строго по его центру:

- 1) Переместите сопло на высоту резки
- 2) Очистите поверхность сопла. Затем наклейте на него белую липкую ленту.

3) Поставьте мощность лазера на 20 ватт – 30 ватт. Запустите коротко лазерное излучение. После того как лазер выключится, снимите ленту с сопла. Проверьте на ленте, что лазерный луч бьет по центру сопла. Если это не так, то необходимо это отрегулировать регулировочными болтами на лазерной голове.



Центр сопла и его concentricность относительно лазерного луча являются одним из важных факторов, которые влияют на качество резки, особенно при резке толстых материалов.

4.4.6.3. Выбор диаметра сопла.

Диаметр сопла	Скорость потока газа	Фактическая способность к прорезанию
Малый	Быстрая	Высокая
Большой	Медленная	Низкая

Диаметры сопел обычно бывают 1,5 мм, 2,0 мм, 2,5 мм, 3,0 мм, и т.д.

Разница заключается в следующем:

1) Для материала толщиной до 2 мм используется сопло диаметром 1,2 мм, при этом получается тонкая поверхность среза. При использовании сопла диаметром 1,5 мм поверхность среза получается более толстой.

2) Для материала толщиной более 2 мм: из-за высокой мощности резки требуется много времени для охлаждения всех частей лазерной головы, отчего также увеличивается время резки. При использовании сопла диаметром 1,2 мм площадь распространения газа относительно небольшая, отчего получается низкая эффективность резки. С соплом 1.5 мм, и, соответственно, большей областью распространения газа, резка получается более эффективной.

Чем больше размер сопла, тем ниже защита оптических элементов лазерной головы станка, потому что в лазерную голову могут попасть искры, продукты горения и остатки от разрезаемого материала.

4.5. Регулировка фокусного расстояния

В процессе лазерной резки относительное расположение между точкой фокуса лазерного луча и поверхностью режущего материала оказывает большое влияние на режущий эффект. Поэтому очень важно настроить фокусное расстояние. Этот вид лазерной резки оснащен автоматическим следящим устройством, то есть, когда изменяется высота материала, система управления может автоматически отрегулироваться, чтобы расстояние между соплом и материалом было всегда одинаковым, а фокусное расстояние неизменным.

Ручной способ регулировки.

Открутите стопорную гайку на лазерной голове станка, установите нужное фокусное расстояние. Во время процесса резки можно слегка отрегулировать высоту резки. Это не очень эффективный способ,

подходит только для материала, не имеющего перепадов по высоте на протяжении всей его поверхности.

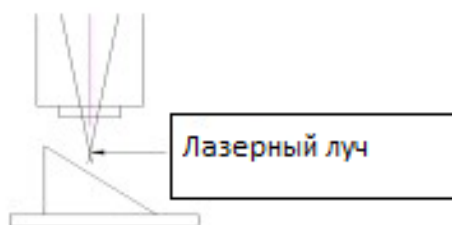
Автоматическая регулировка.

Станок обычно оснащен автоматической регулировкой лазерной головы. При этом он может автоматически регулировать расстояние от сопла до материала в соответствии с параметрами настроек. Преимуществом этого является повышение эффективности работы, также это может компенсировать изменения положения фокуса, вызванные изменениями материала.

4.5.1. Методы поиска точки фокуса лазерного луча.

Используйте треугольный блок, чтобы найти фокусное расстояние (или наклонную деревянную доску).

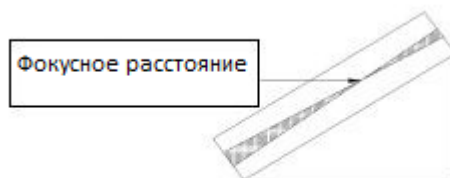
1) Поместите одну плоскую пластину на рабочий стол и поставьте треугольный блок на эту пластину.



Установка треугольного блока

2) Снимите сопло, отрегулируйте шкалу на лазерной голове до самого нижнего положения фокусировки. Отрегулируйте положение лазерной головы по оси Z так, чтобы лазерная голова при любом положении не задевала треугольный блок.

3) Запустите программу поиска фокусного расстояния, во время этого не изменяйте высоту оси Z и не перемещайтесь по оси Y. Станок сформирует кривую выгорания на треугольном блоке. Наименьшее выгорание будет являться фокусным расстоянием.



Кривая выгорания

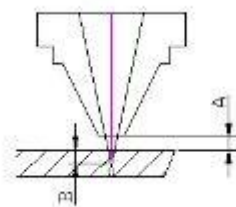
4) Установите сопло на лазерную голову. Переместите лазерную голову по оси Y так, чтобы центр

сопла был направлен в указанное место, где было найдено фокусное расстояние. Острие вашего сопла – это точка фокуса вашего лазерного луча.



Точка фокуса

5) Принцип фокусировки: расстояние между остриём сопла и поверхностью материала равно **A** - это называется высотой среза сопла или высотой пробивки. **B** - высота фокуса. Положение фокуса выше поверхности называется положительным фокусом, положение фокуса ниже поверхности называется отрицательным фокусом.



Высота фокуса

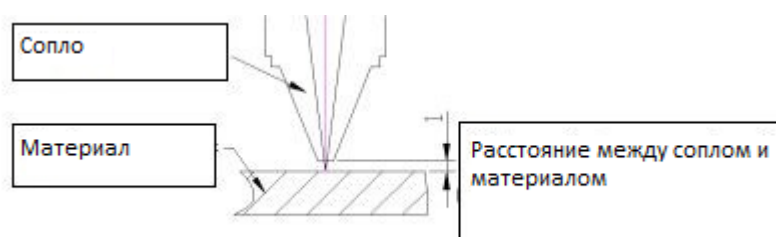
4.5.2. Взаимосвязь положения фокуса и обрабатываемого материала

Как показано ниже, при резке различных материалов фокусировка влияет на характер среза.

Положение фокуса	Материал и особенности
Нулевое положение: фокус находится над поверхностью материала	Используется для резки тонкого металла. Фокус находится прямо над поверхностью материала, на поверхности режущая кромка гладкая, ниже режущей кромки уже не гладкая.

<p>Положительный фокус: фокус находится на поверхности материала</p>	<p>Фокус находится прямо на поверхности обрабатываемой детали, поэтому объем гладкой поверхности будет больше. Во время резки расход газа увеличивается. Время пробивки больше, чем при нулевом положении фокуса.</p>
<p>Отрицательный фокус: фокус находится в материале или ниже поверхности материала</p>	<p>Используется для резки нержавеющей стали, алюминия и других материалов. При резке нержавеющей стали требуется азот.</p>

4.5.3 Регулировка расстояния между соплом и материалом

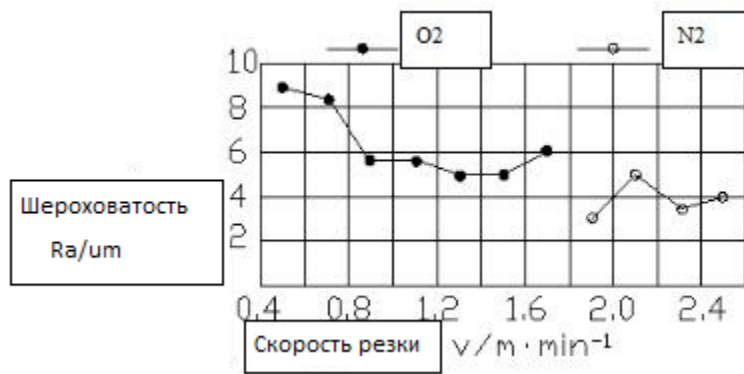


Регулировка расстояния между соплом и материалом

Это расстояние регулируется системой автофокуса станка.

4.6. Выбор скорости лазерной резки

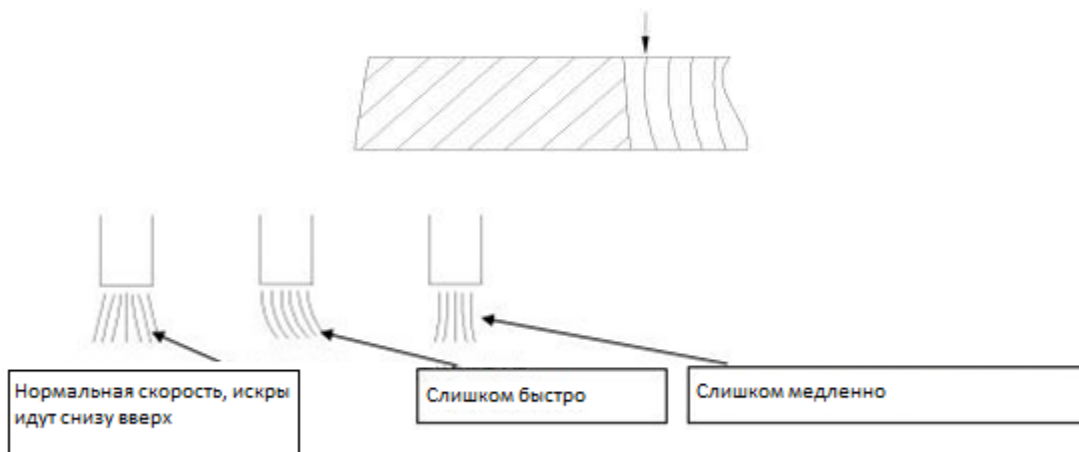
Выбор скорости лазерной резки определяется в зависимости от материала и его толщины. Разная скорость резки может оказать большое влияние на качество реза.



Зависимость шероховатости реза от скорости

4.6.1. Определение оптимальной скорости резки.

Скорость резки можно определить по искрам, если скорость слишком высокая, то искры будут разлетаться в разные стороны. Если искр очень мало, или нет вообще, то скорость слишком низкая. Подходящая скорость резки показана ниже на рисунке: разрезанная поверхность должна иметь гладкую линию, а нижняя часть материала будет немного расплавлена.



Распространение искр

4.6.2. Влияние скорости подачи на качество резки

4.6.2.1. Влияние слишком высокой скорости резки на качество реза

- 1) Возможно, что материал не прорежется или прорежется не полностью.
- 2) Рез будет неровный и иметь следы оплавления.

4.6.2.2. Влияние слишком низкой скорости на качество реза

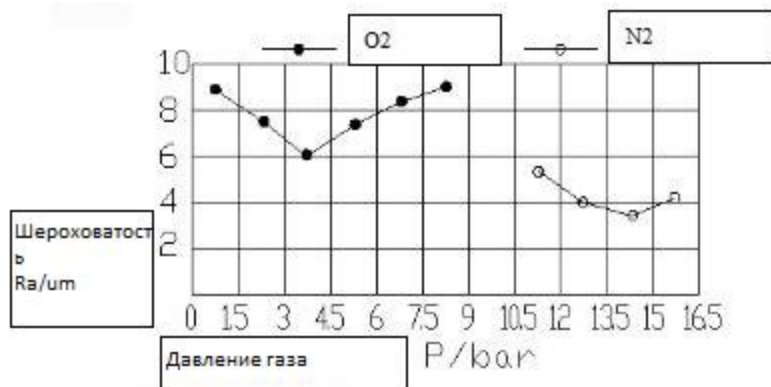
- 1) Оплавление верхней части материала, край среза будет более грубым.

2) Будет расширяться ширина реза округлых или заостренных элементов, это приведет к тому, что вся площадь расплавится и не получится идеальный результат резки.

3) Низкая скорость резки влияет на производительность

4.6.3. Выбор газа и его давления для лазерной резки.

В зависимости от режущего материала, необходимо использовать специальный газ. Выбор газа и давления оказывает большое влияние на качество реза.



Зависимость шероховатости реза от используемого газа

Подача газа необходима для сгорания и тепловыделения, а также для выдавливания расплавленного металла при резке и защиты от попадания искр в сопло, защищающее фокусирующую линзу.

4.6.3.1. Влияние режущего газа и давления на качество резки

1) Режущий газ помогает нагревать и расплавлять режущий материал, чтобы получить лучшее качество реза.

2) Из-за недостаточного давления газа качество резки может снизиться из-за оплавлений материала и низкой скорости резки, что значительно понижает эффективность обработки.

3) Когда давление режущего газа слишком велико, то влияние на качество резки будет следующим: режущая поверхность будет шероховатой, а режущий шов широкий. В то же время, это может привести к тому, что материал в зоне резки расплавится, что ухудшит качество реза.

4.6.3.2. Влияние давления на прожиг материала

1) Когда давление газа слишком низкое, лазеру тяжело прорезать материал, время резки увеличивается, что приводит к низкой производительности.

2) Слишком высокое давление газа приводит к плавлению в точке проникновения, формируя более большую точку плавления, что влияет на качество резки.

3) При пробивании материала применяется, как правило, высокое давление газа.

4) При резке обычной углеродистой стали чем толще материал, тем давление режущего газа ниже. А при резке нержавеющей стали давление режущего газа растёт относительно толщины материала.

Выбор давления газа должен производиться в зависимости от материала и конкретного применения станка.

4.6.4. Влияние мощности лазерной резки на качество резания

Выбор мощности лазера так же влияет на качество реза, мощность лазера может быть определена в зависимости от толщины материала и скорости резки. Слишком большая или слишком маленькая мощность не позволяют получить хороший рез.

1) Слишком маленькая мощность не сможет прорезать материал.

2) При слишком высокой мощности лазера оплавление режущей поверхности будет слишком большим, что не даст получить хорошее качество реза.

3) Когда мощности лазерного излучения недостаточно, станок будет и резать, и оплавливать материал одновременно.

Таким образом, установка соответствующей мощности лазера при соответствующем давлении газа может обеспечить хорошее качество резки, без образования расплавленных пятен.

Глава 5. Установка и эксплуатация

5.1. Краткое описание и руководство по эксплуатации

Последовательные шаги подключения:

- 1) Включите главный выключатель.
- 2) Включите чиллер.
- 3) Подключите газ.
- 4) Включите оптоволоконное устройство.

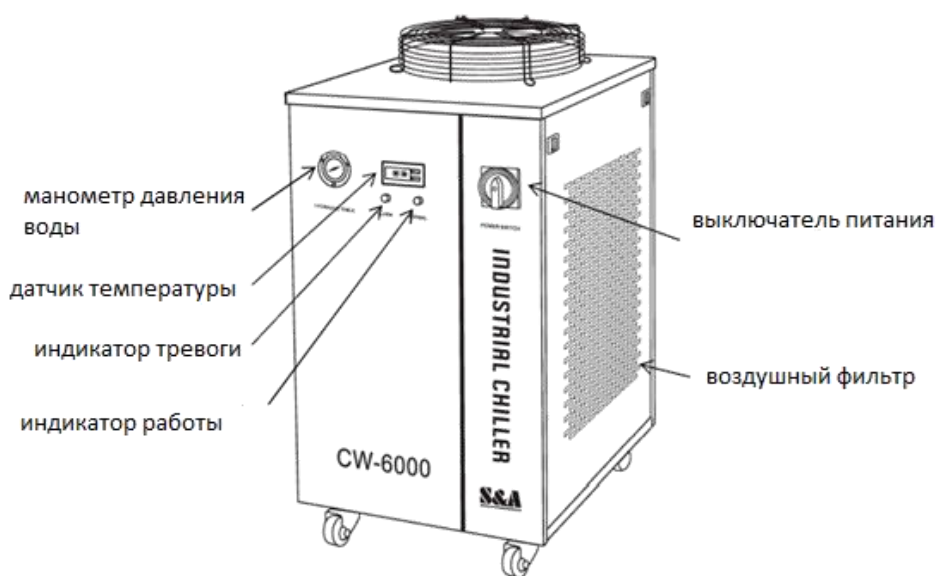
Перед запуском необходимо также проверить подвижные части станка.

Запуск внешних устройств:

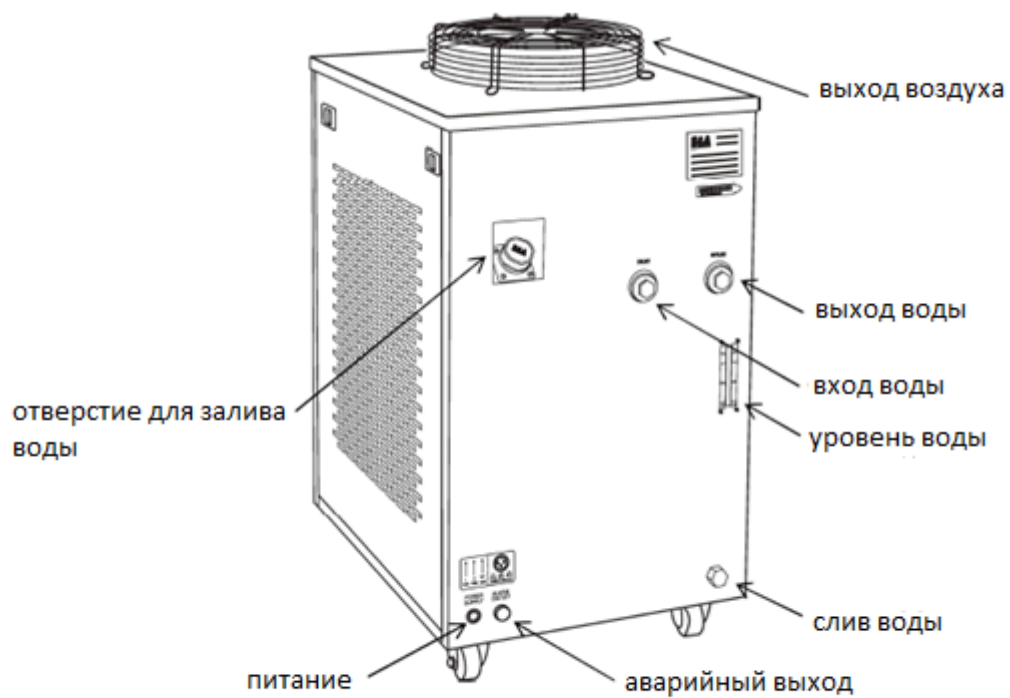
- 1) Подключите общий источник питания.
- 2) Запуск чиллера: проверьте подачу воды и отсутствие протечек.
- 3) Запуск лазера: проверьте охлаждения лазерной головы.
- 4) Оборудование подачи газа: подключите баллон с кислородом или азотом к станку.

5.2. Подключение чиллера

Включите чиллер с помощью механической кнопки на лицевой стороне чиллера. После этого проверьте соединения на наличие протечек, а также давление и направление потока воды.



Чиллер. Вид спереди



Чиллер. Вид сзади



Фильтры для воды в чиллере



Подключение чиллера к оптоволоконному источнику

5.3. Основные узлы станка



Главный пульт станка

На главном пульте находятся:

1. Аварийный выключатель.
2. Ключ включения лазерного излучения.
3. Кнопка включения станка.
4. Порт USB.
5. Кнопка включения подачи азота.
6. Кнопка включения подачи кислорода.

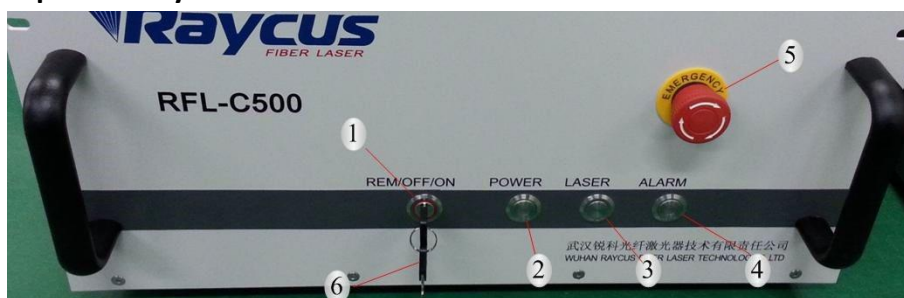
7. Кнопка для подъёма дополнительных роликов для подачи материала.

8. Порт USB.



Выносной пульт оператора станка

5.4. Описание лазерного излучателя



Лазерный оптоволоконный источник Raycus RFL-C500. Вид спереди.

1) Включение питания лазерного источника.

Вставьте ключ, поверните в положение "on".

2) Индикатор питания.

Зеленый свет - питание включено.

3) Кнопка включения лазера.

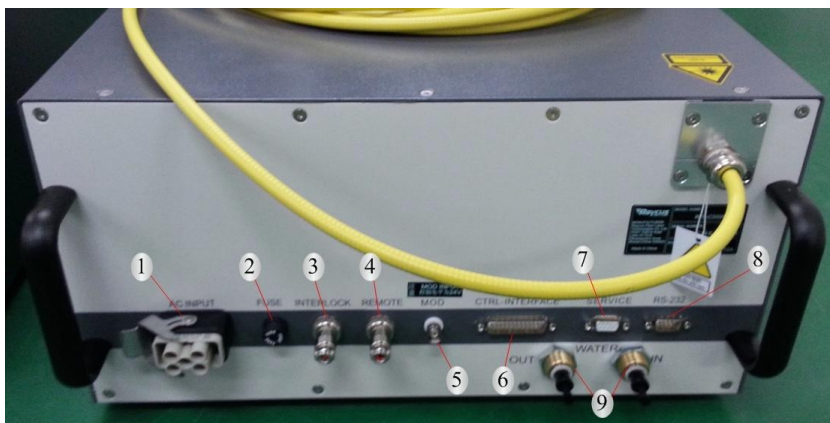
Это кнопка с кольцевым светодиодным индикатором (красный цвет). В режиме гипертерминала (Hyper terminal) и в режиме AD, когда эта кнопка нажата, станок готов к подачи лазерного излучения, и загорается светодиод. Нажмите снова, чтобы отпустить кнопку и отключить лазерное излучение.

4) Сигнализация.

При наличии ошибок или неисправностей загорается жёлтым.

5) Кнопка аварийной остановки.

При нажатии происходит остановка и отключение питания. По часовой стрелке можно отключить кнопку, но для включения лазерного источника придётся ещё раз повернуть ключ питания лазерного источника (п.1).



Лазерный оптоволоконный источник Raycus RFL-C500. Вид сзади.

1) Разъем для входа питания лазерного источника.

2) Предохранитель.

Предохранитель уже установлен внутри.

3) Блокиратор.

Это соединение предназначено для интеграции с замыкающим выключателем. Когда контакты блокиратора будут разомкнуты, подача лазерного излучения будет немедленно отключена.

4) Резервный разъем.

5) Разъем модуляции.

Разъем BNC для включения и выключения лазера в режимах дистанционного управления. Управляющий сигнал должен иметь возможность использовать ток более 10 мА, а напряжение должно быть 24В.

6) Разъем управления.

Этот многофункциональный разъем DB25 для управления лазерным излучателем.

7) Сервисный разъем.

Это разъем DB9. Используется для сервисного обслуживания специалистами компании Raycus.

8) Последовательный порт RS-232.

Этот разъем используется в режиме гипертерминала и режиме RS-232.

9) Вода.

Вход и выход для подачи охлаждающей воды.

5.5. Процедура обработки металла

- 1) Включите питание станка.
- 2) Включите чиллер.
- 3) Отключите кнопку аварийной остановки.
- 4) Включите лазерный источник.
- 5) Запустите программное обеспечение.
- 6) Отправьте станок в дом (исходное положение).
- 7) Создайте давление в баллоне с газом.
- 8) Установите параметры резки в программном обеспечении.
- 9) Обведите лазерной головой участок резки на рабочем поле станка (Go frame).
- 10) Запустите резку.

5.6. Калибровка лазерной головы

Для калибровки автофокуса лазерной головы воспользуйтесь инструкцией по эксплуатации емкостного контроллера высоты BCS100 (глава “Интерфейс калибровки”).

5.7. Процедура работы в программном обеспечении

- 1) Создаём графическое изображение.
- 2) Проверяем изображение на ошибки.
- 3) Устанавливаем параметры обработки (резки).
- 4) Запускаем симуляцию обработки.
- 5) Запускаем готовое УП на станке.

5.8. Определение области обработки и резка

С помощью клавиш со стрелками на выносном пульте переместите лазерную голову станка в необходимое положение, запустите операцию «Walking frame». После определения места обработки, нажмите кнопку «Start», чтобы запустить обработку материала (резку). Не выпускайте из рук пульт управления оператора во время резки, чтобы, при случае, можно было экстренно и своевременно остановить работу станка.

5.9. Процедура отключения станка

- 1) После завершения обработки, отключите подачу газа из газового баллона. Выдуйте весь газ из системы станка. Переместите лазерную голову по осям X и Y на середину рабочего стола.
- 2) Отключите источник лазерного излучения.

- 3) Отключите питание чиллера.
- 4) Выключите клапан воздушного компрессора.
- 5) Выключите внешний главный выключатель.

5.10. Примечания при использовании станка, чиллера и источника лазерного излучения

5.10.1. Электробезопасность:

- 1) Удостоверьтесь в надежном соединении всех шнуров питания во избежание коротких замыканий.
- 2) Корпус оборудования и всех сопряженных с ним установок (в том числе, источник лазерного излучения, чиллер, шкаф управления и пр.) должны быть заземлены во избежание повреждения оборудования и оператора статическим электричеством

3) Во время проведения технического обслуживания станка или каких-либо сервисных или ремонтных работ все силовые части оборудования должны быть отключены от электропитания.

- 4) Регулярно продувайте силовые электрические части станка от пыли.
- 5) После завершения работы необходимо отключить станок от всех источников питания.

5.10.2. Эксплуатационные вопросы, требующие внимания:

- 1) Необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при лазерной резке.
- 2) Оператор станка обязательно должен своевременно пройти обучение по работе с данным видом оборудования.
- 3) При работе со станком обязательно одевайте защитные очки.
- 4) Операторам не разрешается покидать рабочее место до завершения работы оборудования.
- 5) Огнетушители следует размещать в легкодоступных местах.
- 6) Если в процессе обработки что-то идёт неправильно, следует немедленно нажать кнопку аварийной остановки, своевременно устранить неполадки или сообщить о неисправностях компетентным специалистам.
- 7) Содержите станок в чистоте, не допускайте образования на нём масляных пятен, отходов и других лишних предметов.
- 8) Во избежание несчастных случаев при утечке следует избегать использования газа при обрывах в газопроводящих трубках. Использование газовых баллонов и их транспортировка должны строго контролироваться. Запрещается размещение баллонов с газом на солнце или вблизи источников тепла.
- 9) Перед запуском чиллера следует проверить уровень воды в нём. Запрещается запуск и использования оборудования без использования охлаждения или с низким уровнем (или низким

давлением) воды. Вокруг чиллера с обеих сторон и сверху должно быть достаточно места, чтобы вентилятор не вдувал в себя обратно горячий воздух. Запрещается пережимать шланги для подачи воды.

10) Перед подачей воды в систему охлаждения лазерного источника, сначала включите лазерный источник.

11) В процессе работы станка оператор должен держать в руках пульт управления для возможности экстренной остановки оборудования.

12) Ввиду возможного образования большого количества дыма и пыли при обработке металлов, воздуховыпускная труба вытяжного вентилятора должна быть выведена наружу, а оператор должен носить маску для защиты от пыли, чтобы предотвратить возникновение профессиональных заболеваний.

13) Оптоволоконный кабель лазерного излучателя категорически запрещается сгибать и пережимать, чтобы избежать повреждения стекловолокна.

14) Если в помещении температура воздуха может опускаться до 0 градусов C°, то после завершения работы с оборудованием необходимо слить всю воду из систем охлаждения оборудования, в т.ч. чиллера.

15) После завершения работы с оборудованием необходимо закрыть все вентили подачи газа в систему оборудования.

16) Оборудование должно храниться в сухом, хорошо проветриваемом помещении и быть вдали от вибраций, производимых другим промышленным оборудованием.

17) Необходимо использовать только дистиллированную воду. Воду необходимо менять каждые пятнадцать дней.

18) Лазерная голова должна очищаться каждый день, сохраняйте её в чистоте, предохраняйте лазерную голову от скопления пыли, так как это может вызвать повреждение оптических элементов.

19) Оборудование, находящееся в процессе технического обслуживания или ремонта, должно быть отключено от всех источников питания.

5.10.3 Замечания по использованию оборудования в весенне-зимний период:

1) Если оборудование используется при температуре окружающей среды менее 0 градусов C°, то чиллер должен быть всегда включён.

2) Температура охлаждающей воды должна быть от +4 до +25 градусов Цельсия.

3) Запрещается использовать антифриз и другие активные добавки в системе охлаждения оборудования.

Глава 6. Техническое обслуживание и устранение неисправностей

Чтобы обеспечить нормальную работу лазерного станка, он должен ежедневно проходить техническое обслуживание. Ввиду того, что на станке используются комплектующие, изготовленные с высокой точностью обработки, обслуживание должно производиться в строгом соответствии с правилами эксплуатации каждой части станка, чтобы не повредить его компоненты.

Так же рекомендуется проводить периодическое техническое обслуживание (ПТО), ПТО производится сервисным инженером раз в полгода. При ПТО инженер проводит общее техническое обслуживание станка, а также устанавливает общий износ оборудования и дает рекомендации по замене узлов оборудования и предоставляет список необходимых расходных материалов, которые необходимы для работы станка и его ежедневного обслуживания.

6.1. Общие правила

Используйте наиболее подходящие масла для смазки систем станка. При этом следует обратить внимание на следующее:

- 1) Перед первоначальным пуском станка в эксплуатацию (или после длительного простоя) необходимо проверить состояние смазки всего оборудования.
- 2) Не используйте шерстяные, волокнистые, шерстяные тряпки для смазки станка. Не используйте керосин и бензин. Желательно использование веретенного масла.
- 3) Не смешивайте между собой синтетические и минеральные смазочные материалы.

6.2. Техническое обслуживание периферийного оборудования

6.2.1. Техническое обслуживание водопроводных каналов.

В чиллере необходимо использовать только дистиллированную воду. Наличие проблем с качеством воды может серьезно повлиять на режущий эффект и даже на выгорание оптических элементов. Наличие пыли и мусора в радиаторе чиллера может привести к отсутствию эффективного охлаждения оборудования, что также будет напрямую влиять на режущий эффект. Таким образом, ежедневное обслуживание чиллера особенно важно.

Период техобслуживания	Содержание технического обслуживания	Цель
Раз в год	1. Проверьте, что температура воды в чиллере установлена на 20 ± 1 °С.	Для нормального охлаждения оборудования
	2. Проверьте давление воды в чиллере.	Для предотвращения утечек воды
	3. Проверьте, что корпус чиллера сухой, чистый и хорошо проветриваемый.	Для долговременной работы чиллера
Раз в месяц	1. Очистите корпус чиллера мылом и водой (не используйте бензины, кислоты, металлические щетки).	Для долговременной работы чиллера
	2. Проверьте конденсатор чиллера на скопление грязи или пыли. При необходимости, продуйте его.	Для обеспечения нормальной работы чиллера
	3. Очистите воздушный фильтр чиллера. Используйте для этого пылесос, воздушные пистолеты и щётки. Очищать фильтры надо не реже 1 раза в 2 недели.	Для обеспечения эффективного охлаждения воды
	4. Проверьте качество воды.	Хорошее качество воды необходимо для нормальной эксплуатации лазерного оборудования
	5. Проверьте, нет ли разрывов в трубопроводах	Убедитесь, что нет утечек
Раз в 15 дней	1. Проверьте электрические детали (такие как выключатели, клеммы и т.д.). Протрите их сухой чистой тряпкой.	Для обеспечения чистоты поверхности электрических деталей
	2. Замените воду в чиллере	Для обеспечения нормальной работы лазера

6.2.2. Обслуживание источника лазерного излучения и лазерной головы.

Обычно нет необходимости в каком-то ежедневном обслуживании оптоволоконного лазерного источника. Главное, следите за чистотой и температурой воды, и правильном электропитании.



Если на источнике лазерного излучения загорается аварийный сигнал, немедленно обратитесь к поставщику вашего оборудования!

6.3. Чистка и уход за оптической системой станка

1) Не трогайте оптические элементы руками за их наружную поверхность. Если на оптическом элементе скопилась грязь или пыль, их следует немедленно очистить.

2) Оптические элементы нельзя промывать водой или моющими средствами. Поверхность оптических элементов покрыта слоем специальной мембраны, которую можно повредить при неправильной чистке.

3) При повреждении оптического элемента его необходимо заменить как можно скорее.

4) При установке/замене оптического элемента не давите на него слишком сильно, так как это может вызвать его повреждение.

6.3.1. Установка и замена оптического элемента:

1) Перед установкой оптического элемента наденьте чистую одежду, вымойте руки водой с мылом и наденьте чистые белые тонкие перчатки. При любых процедурах постарайтесь не касаться поверхности оптического элемента.

2) При сборке/разборке оптической системы не дуйте на оптические элементы. При установке оптических элементов убедитесь, что место для установки этих элементов не запылены и не загрязнены.

3) Будьте предельно осторожны, когда достаёте оптический элемент из коробки, в которой он хранится. Оптический элемент надо держать только за его края. Избегайте попадания пыли на оптический элемент. После установки оптического элемента, продуйте его чистым воздухом от пыли и других загрязнений

6.3.2. Шаги по чистке оптических элементов.

Для различных оптических элементов существуют разные методы очистки. Если поверхность оптического элемента плоская и не имеет оправы, то можно использовать специальную бумагу для чистки оптики. Если поверхность оптического элемента изогнута или имеет оправу, и для его очистки невозможно использовать специальную бумагу для чистки, то следует использовать чистые ватные тампоны или ватные палочки.

Методы чистки:

1) С использованием специальной бумаги для чистки оптики.

С помощью чистого воздуха сдуйте пыль с поверхности оптического элемента. Используйте спирт и специальную бумагу для чистки. Расположите оптический элемент горизонтально на специальной бумаге для чистки. Налейте 2 ~ 3 капли спирта или ацетона высокой чистоты на оптический элемент и медленно, в направлении оператора, протрите специальной бумагой для чистки по поверхности оптического элемента, пока поверхность оптического элемента не очистится. Не давите сильно на оптический элемент и постарайтесь не поцарапать его. Ни в коем случае не трите по поверхности оптического элемента насухо, используйте спирт или ацетон высокой чистоты!

2) С использованием ватного тампона или ватной палочки.

С помощью чистого воздуха сдуйте пыль с поверхности оптического элемента. Налейте 2 ~ 3 капли спирта или ацетона высокой чистоты на оптический элемент. Совершайте круговые движения ватным

тампоном или ватной палочкой по поверхности очистки оптического элемента, пока он не станет чистым. Не используйте бывшие в употреблении ватные тампоны или ватные палочки!

6.3.3. Хранение оптических элементов:

- 1) Правильное/неправильное хранение оптического элемента влияет на его качество.
- 2) Температура окружающей среды должна быть 10 ~ 30 °С. Не замораживайте оптику!
- 3) Оптические элементы должны храниться в отдельной коробке, не должны подвергаться вибрации, иначе их можно повредить.

6.4. Консервация станка

Если вы хотите приостановить использование станка на длительное время, то необходимо провести антикоррозийную обработку всех механических деталей и узлов станка, накрыть их непроницаемыми пакетами.

6.5. Смазка станка

6.5.1. Смазка направляющих и механических передач станка

1. Используйте WD-40 для чистки направляющих и механических передач.
2. Используйте масло для распыления (например, dinosaurs 192) для смазки направляющих и механических передач.

6.5.2. Смазка линейных направляющих

С помощью смазочного пистолета (R-301), залейте литиевую базовую смазку (MP-3) в централизованную смазочную систему.

Глава 7. Транспортировка, разгрузка и хранение

7.1. Транспортировка станка

1) Для погрузки станка можно использовать гидравлический кран грузоподъемностью не менее 80 т. Если в соответствии с ситуацией необходимо использовать большую стрелу, автокран должен иметь большую силу тяжести.

2) Грузоподъемность вилочного погрузчика должна быть не менее 2,5 т.

3) Грузоподъемность мостового крана должна быть не менее 10 т.

4) Станок можно транспортировать на высоте не менее 100мм от земли.

7.2. Особенности при транспортировке и доставки станка

1) При транспортировке станка необходимо избегать дождя, влаги, сильных наклонов, грызунов, выбоин на дорогах. Температура окружающей среды должна быть в диапазоне от -10 °С до + 40 °С, относительная влажность не более 80%. Запрещается хранить станок на открытом воздухе в течение длительного времени.

- 2) Нельзя ставить на станок другие грузы при перевозке.
- 3) При транспортировке станка не используйте тросы, привязанные непосредственно к станку.
- 4) Упаковка станка должна защищать от влаги и солнечных лучей.

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Наименование изделия	
Серийный номер	

Гарантия качества товара:

1. Поставщик предоставляет гарантию качества товара в течение 12 месяцев с момента передачи товара Покупателю. Гарантия на лазерный излучатель, входящий в состав оборудования, составляет 24 месяца.
2. Требования, связанные с недостатками товара по настоящей гарантии качества, предъявляют только в сервисный центр Поставщика по адресу: 192236, Санкт-Петербург, ул. Софийская, д.8, кор..5, лит.Д. Тел: 8 (800) 222-19-49.
3. Настоящая гарантия действительна только при условии, если:
 - В гарантийном талоне отсутствуют исправления, и он правильно заполнен, в частности, если имеется четко проставленный штамп продавца, дата продажи, наименование изделия, модель.
 - Покупатель по требованию Продавца предъявит полностью комплектное изделие в заводской упаковке.

- Оборудование и периферические устройства заземлены и эксплуатируются через стабилизатор напряжения

4. Течение гарантийного срока не приостанавливается и продлевается за исключением случаев предусмотренных действующим законодательством.
5. Доставка и возврат неисправного товара производится силами и за счет покупателя за исключением случаев, предусмотренных действующим законодательством. Покупатель обязан забрать товар после устранения недостатков в двухнедельный срок с момента извещения сервисным центром Продавца.
6. Настоящая гарантия не распространяется на следующие изделия: расходные материалы (такие как отражающее зеркало, защитное стекло, фокусирующая линза, кабель usb, питающий кабель) и программное обеспечение. Продавец не отвечает за недостатки товара, возникшие после его передачи Покупателю, вследствие нарушения покупателем правил пользования и хранения, в частности:
 - Пользование и хранение товаром в условиях, приведших к проникновению посторонних предметов и жидкостей;
 - Пользование и хранение товаром в условиях, приведших к механическому повреждению;
 - Пользование и хранение товаром в условиях, при которых возможен доступ к товару насекомых, грызунов и т.п.;
 - Проведение ремонта любым лицом, не уполномоченным продавцом товара и не имеющим соответствующего сертификата или разрешения.
 - Выявленное в процессе ремонта несоответствие Правилам и условиям эксплуатации, предъявляемым к оборудованию данного типа.
 - Повреждение контрольных этикеток и пломб (если таковые имеются).

Настоящим подтверждаю свое согласие с условиями предоставления гарантии, механических и иных видимых повреждений не обнаружено, работоспособность товара проверена.

Подпись покупателя: _____ Подпись представителя Продавца: _____