

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



### АППАРАТ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ «WIZARD»



В данной инструкции описаны основные требования по безопасности и уходу за оборудованием.

## ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УСТАНОВКА



#### ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Внимательно изучите содержание настоящего руководство, обращая особое внимание на предупреждения, относящиеся к установке, эксплуатации и техническому обслуживанию данного аппарата. Настоящее устройство, а также инструкции по его использованию предназначены исключительно для специалистов, уже имеющих обширные знания и опыт в использовании аналогичного оборудования. Не позволяйте проводить установку или техническое обслуживание аппарата неквалифицированным специалистам. По всем вопросам обращайтесь напрямую в компанию продавца.



Ошибочное применение данного аппарата и/или неправильное использование процедур, описанных в настоящем руководстве, может подвергнуть пользователя риску получения опасного для здоровья лазерного излучения. Строго соблюдайте все приведенные в данном документе требования и процедуры.

## СФЕРА ПРИМЕНЕНИЯ

Лазерный аппарат «**WIZARD**» предназначен для сваривания изделий небольшого размера из металлических материалов.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Категорически запрещается использовать данный аппарат не по его прямому назначению. Компания ОМЕК Снс (OMEC Snc) не несет никакой ответственности за какие бы то ни было последствия такого ненадлежащего использования своего оборудования.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                |                                                                           |                  |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>ГЛАВА 1</b> | <b>УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ .....</b>                                         | <b>6</b>         |
| <b>ГЛАВА 2</b> | <b>ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>                                         | <b>8</b>         |
| 2.1            | ПОГЛОЩЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ .....                                      | 9                |
| 2.2            | КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАЗЕРОВ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ .....                          | 10               |
| 2.3            | УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ .....                            | 10               |
| 2.4            | ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ГЛАЗ И КОЖИ .....                                           | 11               |
| 2.5            | ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....                                         | 11               |
| 2.6            | ПОБОЧНЫЕ РИСКИ .....                                                      | 12               |
| <b>ГЛАВА 3</b> | <b>ПЛОМБЫ .....</b>                                                       | <b><u>13</u></b> |
| 3.1            | ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ТАБЛИЧКИ .....                                            | 14               |
| 3.2            | МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ТАБЛИЧЕК .....                            | 16               |
| <b>ГЛАВА 4</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ .....</b>                                        | <b><u>17</u></b> |
| 4.1            | СПЕЦИФИКАЦИИ ЛАЗЕРА .....                                                 | 17               |
| 4.2            | ПРОЧИЕ ДАННЫЕ .....                                                       | 18               |
| 4.3            | ПРИНЦИП РАБОТЫ АППАРАТА .....                                             | 18               |
| <b>ГЛАВА 5</b> | <b>ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ .....</b>                                | <b>19</b>        |
| 5.1            | ВНУТРЕННЕЕ УПРАВЛЕНИЕ .....                                               | 17               |
| 5.2            | УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ДЖОЙСТИКА .....                                     | 20               |
| 5.3            | УПРАВЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ СЕНСОРНЫЙ ЭКРАН ДИСПЛЕЯ .....                            | 20               |
| <b>ГЛАВА 6</b> | <b>УСТАНОВКА .....</b>                                                    | <b>21</b>        |
| 6.1            | ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ .....                                                    | 24               |
| 6.2            | ОТКЛЮЧЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА .....                                      | 26               |
| <b>ГЛАВА 7</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>                                     | <b>27</b>        |
| 7.1            | ЗАМЕНА ЗАЩИТНОЙ ЗАСЛОНКИ AR/AR .....                                      | 29               |
| 7.2            | ВЫРАВНИВАНИЕ УКАЗАТЕЛЯ .....                                              | 29               |
| 7.3            | ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ .....                           | 31               |
| 7.4            | КАК СЛИТЬ ВОДУ .....                                                      | 31               |
| 7.5            | КАК НАПОЛНИТЬ СИСТЕМУ ОХЛАЖДЕНИЯ .....                                    | 31               |
| <b>ГЛАВА 8</b> | <b>СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ<br/>НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b> | <b>33</b>        |
| 8.1            | ПРОЧИЕ СБОИ .....                                                         | 34               |

## **ГЛАВА 9      ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА..... 35**

|                                          |    |
|------------------------------------------|----|
| 9.1 ЗАТВОР РЕЗОНАТОРА .....              | 35 |
| 9.2 ЗАТВОР ОБЪЕКТИВА МИКРОСКОПА .....    | 36 |
| 9.3 ИНФРАКРАСНЫЙ ФИЛЬТР МИКРОСКОПА ..... | 37 |
| 9.4 ИНФРАКРАСНЫЙ ФИЛЬТР ЗОНЫ СВАРКИ..... | 37 |
| 9.5 ЗАНАВЕС НА ОТВЕРСТИИ ДЛЯ РУК.....    | 38 |

## **ГЛАВА 10   ОБЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ..... 40**

|                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.1 ВВЕДЕНИЕ.....                                                                                          | 40 |
| 10.2 ЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ.....                                                                                  | 40 |
| 10.3 ОСОБЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРОВ IV КЛАССА .....                                                         | 42 |
| 10.4 РАЗМЕЩЕНИЕ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ТАБЛИЧЕК .....                                       | 43 |
| 10.5 ПРЕДПИСАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ; АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И<br>СТАНДАРТНАЯ ПРОЦЕДУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ ..... | 43 |
| 10.6 ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА, СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.....                                             | 43 |
| 10.7 ОСТАТОЧНЫЕ РИСКИ, КОТОРЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ВЫЯВИТЬ И УСТРАНИТЬ .....                                | 44 |

## **ГЛАВА 11   СООТВЕТСТВИЕ ДИРЕКТИВАМ СЕЕ И МАРКИРОВКЕ СЕ ..... 45 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ..... 45**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 11.1 ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ..... |  |
|------------------------------------|--|

## **ГЛАВА 12   ГАРАНТИЯ..... 48**

|                                                               |  |
|---------------------------------------------------------------|--|
| 12.1 Сроки и условия исполнения гарантийных обязательств..... |  |
| 12.2 Ограничения гарантийных обязательств.....                |  |

## **ГЛАВА 13 УТИЛИЗАЦИЯ .....**

### **УКАЗАТЕЛЬ РИСУНКОВ**

|                                                                                |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|--|
| Рисунок 1: Предупреждающие таблички, расположенные сзади аппарата              |  |
| Рисунок 2: Предупреждающие таблички, расположенные на передней панели аппарата |  |
| Рисунок 3: Предупреждающие таблички, расположенные внутри аппарата             |  |
| Рисунок 4: Внутреннее управление                                               |  |
| Рисунок 5: Управление при помощи джойстика                                     |  |
| Рисунок 6: Сенсорный экран дисплея                                             |  |
| Рисунок 7: Вид аппарата снизу                                                  |  |
| Рисунок 8: Подключение подачи защитного газа                                   |  |
| Рисунок 9: Подключение кабеля питания                                          |  |
| Рисунок 10: Подключение кабеля педали                                          |  |
| Рисунок 11: Крепление трубки с биноклями                                       |  |
| Рисунок 12: Окуляры    Рисунок 13: Крепление окуляров                          |  |
| Рисунок 14: Кнопка отключения                                                  |  |
| Рисунок 15: Общий переключатель                                                |  |
| Рисунок 16: Включение при помощи ключа                                         |  |
| Рисунок 17: Включение при помощи ключа                                         |  |
| Рисунок 18: Замена защитной заслонки                                           |  |
| Рисунок 19: Выравнивание указателя                                             |  |
| Рисунок 20: Закрепление стереомикроскопа                                       |  |
| Рисунок 21: Как наполнить систему охлаждения                                   |  |
| Рисунок 22: Инфракрасный фильтр микроскопа                                     |  |
| Рисунок 23: Инфракрасный фильтр зоны сварки                                    |  |
| Рисунок 24: Отверстие для рук                                                  |  |

## ГЛАВА 1 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



### ***Предупреждение общего характера:***

Данный значок указывает на необходимость внимательно ознакомиться с содержанием настоящего руководства, выполнить важное действие или провести процедуру технического обслуживания.



### ***Предупреждение о лазерном излучении:***

Данный значок указывает на опасность быть подвергнутым видимому и невидимому лазерному излучению. Значок этот также имеется на аппарате в зонах особого риска. Его наличие означает, что вам необходимо:

- Во время работы аппарата воздерживаться от внесения на сварочную площадку гладких зеркал и прочих отражающих предметов.
- Проверять работу аппарата исключительно через глазок, расположенный на носовой части.
- Не убирать занавески и не просовывать в них рук.

На время работы аппарата выведите из помещения всех детей, а также взрослых маленького роста.

Пользователю настоятельно рекомендуется защищать руки одобренными к использованию рабочими перчатками.



### ***Предупреждение об опасности возникновения пожара:***

Данный значок указывает на опасность возникновения пожара в случае использования легковоспламеняющихся материалов. При наличии такой опасности вы обязательно должны следовать всем инструкциям и рекомендациям, предоставляемым производителем.

Категорически запрещается производить сварку в условиях, когда искры могут столкнуться с легковоспламеняющимися материалами.

Уберите все легковоспламеняющиеся материалы из зоны использования лазерного сварочного аппарата. Если это не представляется возможным, хотя бы плотно накройте их какой-нибудь огнеупорной тканью.

Внимание: всегда имейте поблизости огнетушители.



### ***Предупреждение об опасности взрыва:***

Данный значок указывает на то, что содержащийся в цилиндрах газ находится под давлением, а потому может взорваться, если вами не будут предприняты все меры предосторожности в отношении данных цилиндров.

Во-первых, защищайте цилиндры от воздействия высоких температур и механических нагрузок.

Во-вторых, устанавливая цилиндры следует строго вертикально. Во избежание падений или ударов не забудьте надежно закрепить их при помощи специальной цепочки или специальной рубашки для цилиндров.

В-третьих, держите цилиндры подальше от места выполнения сварки и от всевозможных электрических контуров.

Использовать разрешается только те цилиндры, редукторы давления, трубы и соединительные элементы, которые специально предназначены для работы под давлением; очень важно также постоянно поддерживать их в исправном состоянии.

Не приближайте лицо к выпускному отверстию клапана на цилиндре, пока клапан этот открыт.

Все то время, пока газ в цилиндрах не будет использоваться, или пока цилиндр не будет подключен к аппарату, держите клапана закрытым соответствующим колпачком.



***Предупреждение об опасности вдыхания газов и паров:***

В процессе сварки неизбежно образуются газы и пары, вдыхать которые может быть опасно для вашего здоровья.

Поэтому держите голову подальше от паров и старайтесь их не вдыхать.

Не закрывайте решетки, расположенные на аппарате.

Внимательно ознакомьтесь со всеми прилагаемыми инструкциями по различным типам металлов, чистящих веществ и защитных газов.

Для установки аппарата предпочтение следует отдавать просторному помещению. Помещение маленького размера подойдет только при условии, если оно хорошо проветривается. Используемый при сварке защитный газ может постепенно менять воздух, вызывая недомогание или даже летальный исход. Убедитесь, что воздух, которым вы дышите, не вреден для здоровья.

Категорически запрещается производить сварку в непосредственной близости от мест, где осуществляется удаление консистентной смазки, уборка или выпаривание. Повышенная температура в сочетании с испарениями приводит к образованию очень токсичных и аллергичных газов.

Убедитесь, что используемые вами металлы не содержат никаких примесей, которые бы при расплавке провоцировали бы образование опасных паров и газов.



***Предупреждение об опасности поражения электрическим током:***

Данный значок указывает на опасное напряжение, связанное с использованием лазерного аппарата, и достаточное для получения удара электрическим током. Значок этот может присутствовать и на самом оборудовании для обозначения зон риска.

Дотрагиваться до электрических частей, находящихся под напряжением, категорически запрещено, поскольку это может привести к летальному исходу или серьезным ожогам. При включенном аппарате все электрические контуры постоянно находятся под напряжением. Поэтому неправильная установка или заземление оборудования неизбежно представляет большую опасность.

Категорически запрещается дотрагиваться до электрических частей, находящихся под напряжением.

Перед тем как произвести установку или техническое обслуживание аппарата не забудьте вытащить из сети вилку шнура питания.

Устанавливать и заземлять данное оборудование следует в строгом соответствии с инструкциями настоящего Руководства по эксплуатации, а также с международными и местными стандартами и правилами.

После использования не забывайте выключать аппарат.

Категорически запрещается использовать поврежденный кабель, кабель с несоответствующим сечением, плохо закрепленный кабель и т.д.

Убедитесь, что кабель проходит на достаточно большом расстоянии от источников тепла.

Категорически запрещается использовать оборудование с малейшими признаками неисправностей. Все поврежденные или дефектные детали следует немедленно отремонтировать или заменить.

Следите за тем, чтобы все крышки, панели и т.д. были надежно закреплены на своих местах.

**Важное предупреждение:**

Данный значок указывает на необходимость оператору внимательно ознакомиться с настоящим руководством..

## ГЛАВА 2 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

В данной главе обсуждению подлежат вопросы обеспечения личной безопасности. Проведенные испытания наглядно продемонстрировали безопасность и надежность работы лазерного аппарата при условии его правильного использования. Тем не менее, очень важно сообщить оператору обо всех мерах предосторожности, соблюдение которых позволит ему избежать вредных последствий использования аппарата, как для себя лично, так и для окружающих лиц, а также для самого оборудования.

### **Лазерное излучение**

Лазерное излучение является разновидностью электромагнитного излучения с волнами микрометрической длины. Данное излучение подразделяется на следующие виды: дальнее инфракрасное (лазер на углекислом газе или CO<sub>2</sub>-лазер), ближнее инфракрасное (лазер на Nd-YAG, Nd-YVO<sub>4</sub>) видимое (лазер на гелии, неоне или аргоне) или ультрафиолетовое (эксимерный лазер) излучение.

Считается не йодирующим излучением. В лазерах марки WIZARD излучение маленького кристаллического стержня достигается за счет оптической накачки, обеспечиваемой посредством мощной лампы лазерного излучения. Благодаря непрерывному движению фотонов между передним и задним зеркалами в аппарате запускается положительная реакция, в ходе которой число фотонов постепенно увеличивается, и в итоге их концентрация становится достаточной для генерирования пучка, испускаемого из переднего полупрозрачного зеркала. Указанная реакция (которую мы можем представить себе как невидимый луч света) после соответствующего совмещения и фокусировки пучка при помощи нескольких линз достигает такой интенсивности, что пучок уже может вступать в реакции с различными материалами, обеспечивая термальный эффект.

Исходя из описанного выше, лазерное излучение, получаемое при помощи аппарата WIZARD, является невидимым, но находясь рядом с порогом видимости, почти полностью поглощается без так называемого зрачкового рефлекса. Более того, будучи еще при этом очень интенсивным, оно может представлять серьезную опасность для зрения.



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Во избежание **необратимого ухудшения зрения** категорически запрещается пристально смотреть на лазерный луч.

---

Для того чтобы избежать всевозможных опасностей, связанных с лазерным излучением, следует соблюдать несложные меры предосторожности.

Все люди, которые в процессе работы аппарата могут подвергаться лазерному излучению в опасных дозах, должны знать, когда именно лазер является активным, и иметь в этот момент на руках защитные перчатки.

Встроенный в аппарат лазер, благодаря своей высокой мощности, вызывает отражение лазерного излучения от плоских поверхностей. Отраженное излучение также является потенциально опасным для глаз и кожи человека. Поскольку электромагнитное излучение с микрометрической длиной волн относится к дальней области инфракрасного диапазона, а

потому является невидимым, очень трудно отследить, куда направляются отражаемые пучки света.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**Следует в обязательном порядке защищаться от отражаемых пучков света**, поскольку они могут быть достаточно интенсивными, чтобы нанести непоправимый вред глазам и коже человека.



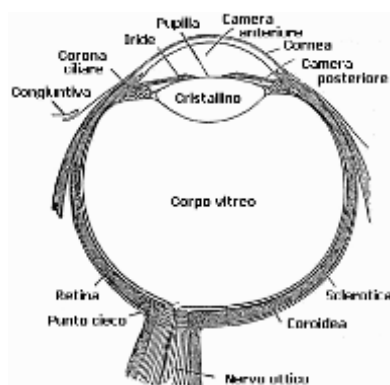
#### ПРИМЕЧАНИЕ

Данный лазер относится к **классу IV**. Это означает, что возникающие при его использовании риски связаны не только с прямым или отраженным излучением, но также и с рассеянным излучением. Лазеры данного класса представляют собой ощутимую угрозу для кожи человека, а также угрозу, связанную с возникновением пожара при контакте с легко воспламеняющимися материалами.

## 2.1 ПОГЛОЩЕНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Различные ткани тела человека поглощают электромагнитное излучение по-разному, в зависимости от длины волны того или иного излучения. И глаза, и кожа человека имеют свой установленный порог в отношении поглощения волн определенной длины. Для других же волн они являются более непроницаемыми, а потому поглощают их в незначительном количестве. Что касается конкретно глаз, роговица и хрусталик несколько ослабляют, но все же пропускают и позволяют достичь сетчатки волны длиной от 400 до 1400 нм или волны в диапазоне от видимого до инфракрасного спектра. Именно поэтому необходимо всегда помнить о том, что лазерное излучение Nd:YAG (длина волны 1064 нм), входящее в указанный диапазон, **обеспечивает прямое облучение сетчатки**.

Что касается кожи, так называемое биологическое окно имеет различный процент поглощения, но при этом одинаковой длины волны тоже поглощает одинаково. Максимальный предел облучения для кожи, как можно легко предположить, сильно отличается от максимального предела облучения для глаз.



Что касается степени опасности, которую поглощенное излучение может представлять для человека, она тоже зависит от длины волны. Короткие волны (ультрафиолетовые UV-C 180-280 нм, UV-B 180-280 нм, UV-A 315-400 нм) в целом обеспечивают фотохимическое воздействие: образование катаракты или помутнение хрусталика глаза, потемнение или

покраснение кожи. Большая же часть волн (инфракрасный спектр: IR-а 780-1400 нм, IR-с 3000-10 Е6 нм) воздействует термически и приводит к отслоению сетчатки и фотокоагуляции глаза, а также ожогам кожи.

Степень поражения напрямую зависит от **объема поглощенного излучения** и от **мгновенной мощности** источника радиации.

## 2.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАЗЕРОВ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ

На настоящий момент действует классификация лазеров по степени их опасности для здоровья человека: от лазеров класса I (существенно безопасные во всех условиях) до лазеров класса IV (опасные в различных условиях).

На упаковке лазеров класса III обязательно имеется значок «ВНИМАНИЕ». Данный значок указывает на то, что хотя эти лазеры и не нанесут вреда зрению при быстром взгляде на них (благодаря врожденному механизму защиты века от видимого интенсивного излучения), при наблюдении за излучением через микроскопы или увеличительные стекла, они могут представлять большую опасность. Остальные лазеры данного класса имеют значок «ОПАСНОСТЬ», указывающий на превышение ими допустимого максимального уровня облучения, составляющего 0,25 секунд за один раз.

Лазеры, относящиеся к классу IV, представляют собой опасность для здоровья человека не только из-за прямого или отраженного излучения, но и из-за рассеянного излучения. Данные лазеры несут риски не только для кожи и глаз человека, но и риски, связанные с возникновением пожара при контакте с легковоспламеняющимися материалами. По этим причинам пользователь приборов этого типа должен предпринять все меры предосторожности по предотвращению излишнего излучения. Кроме этого, оператор должен быть проинформирован обо всех рисках, связанных с лазерным облучением, и обеспечен надлежащими средствами индивидуальной защиты, а именно сертифицированными очками, предназначенными специально для защиты от лазерного излучения.

## 2.3 УСЛОВИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ

Лазер считается источником монохроматического светового луча высокой направленности и интенсивности. Именно благодаря этим характеристикам его еще относят к точечным или «пунктирным» источникам высокой яркости. Указанные термины означают, что после фокусировки на сетчатку «образ» представляет собой одну очень маленькую точку с опасно высокой плотностью энергии. Если вместо этого пучок расширяется и рассеивается по не отражающей поверхности, на последней формируется значительно большая картинка образа, с уже гораздо менее опасной плотностью энергии. Далее приводятся различные типы зрительного восприятия излучения, отличающиеся друг от друга по степени доступа излучения и, следовательно, по степени его опасности.

### ➤ Непосредственное зрительное восприятие лазерного луча

Данный тип восприятия является наиболее опасным и происходит при пристальном взгляде в отверстие, из которого выходит лазерный луч, после того, как с аппарата была убрана вся оптика. Избегать всеми возможными средствами! Никакое защитное стекло не сможет сколько-нибудь эффективно защитить от такого излучения.

### ➤ Непосредственное зрительное восприятие предположительно отраженного лазерного луча

Может произойти при направлении луча непосредственно на отражающую поверхность.

Зрительное восприятие луча, предположительно отраженного с ровной поверхности, так же опасно, как и непосредственное восприятие.

➤ **Непосредственное зрительное восприятие лазерного луча через волоконно-оптический выход**

Происходит в случае подключения аппарата к резонатору через волоконно-оптический выход. Зрительное восприятие такого луча может быть очень опасно даже на достаточно больших расстояниях. Ни фильтры, ни стекла не смогут обеспечить надежную защиту.

➤ **Непосредственное зрительное восприятие лазерного луча после настройки оптической системы**

Происходит в случаях, когда лазерный луч не был «убит» благодаря какому-либо поглотителю в конце своей траектории движения. Зрительное восприятие такого луча может быть опасно даже на достаточно больших расстояниях. Фильтры и защитные стекла могут гарантировать безопасность при сравнительно недолгом контакте при условии, что вы используете сертифицированные фильтры и стекла, причем нужного размера.

➤ **Рассеянное зрительное восприятие лазерного луча после настройки оптической системы**

Наиболее часто встречающийся тип зрительного восприятия лазерного луча. В этих условиях зрительное восприятие луча не представляет опасности, за исключением тех моментов, когда это происходит с небольшого расстояния, но даже и в этих условиях фильтры и стекла могут гарантировать вашу безопасность.

**Потенциально опасное расстояние для зрительного восприятия лазерного луча, выпускаемого аппаратом WIZARD, составляет до 15 м при непосредственном или предположительно рассеянном излучении, и до 0,5 м при рассеянном излучении! Только подходящее защитное стекло с оптической плотностью, равной 4, может надежно защитить ваше зрение от случайного зрительного восприятия вредного лазерного излучения!**



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Всегда используйте только сертифицированные защитные приборы. Помните, что ни одно защитное стекло не сможет уберечь вас от вредных последствий длительного зрительного восприятия прямого излучения!

---

## **2.4 ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ГЛАЗ И КОЖИ**

И роговица, и сетчатка, будучи подвержены интенсивному лазерному излучению, даже в течение короткого периода времени, или излучению меньшей интенсивности, но в течение более продолжительного срока, могут получить ожоги и понести необратимые повреждения. Данные последствия абсолютно реальны для случаев с непосредственным зрительным восприятием лазерных лучей IV класса.

Ожоги может получить и кожа, подвергнута направленному непосредственному излучению. Более того, необходимо постоянно помнить о том, что наряду с основным излучением существует еще и излучение побочное, а именно ультрафиолетовое. Эти два вида излучения, действующие в течение длительного периода времени, могут спровоцировать развитие раковых новообразований кожи.

## **2.5 ОБЩИЕ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

Для того чтобы не снизить заложенную в аппарате степень безопасности, пользователь должен вести себя соответствующим образом и как можно внимательно соблюдать все

инструкции и рекомендации производителя. Такая необходимость привела к разработке Стандартной процедуры эксплуатации, включающей в себя описание набора действий по запуску и отключению аппарата. Плакат с описанием такой процедуры рекомендуется повесить рядом с местом работы прибора, чтобы оператор мог в любой момент к нему обращаться.

В целях обеспечения безопасной эксплуатации оборудования большое значение имеет обучение персонала, в ходе которого операторы смогут:

- ознакомиться с принципами работы аппарата;
- узнать о биологическом воздействии излучения на глаза и кожу человека;
- усвоить важность использования средств индивидуальной защиты.

## 2.6 ПОБОЧНЫЕ РИСКИ



### ПРИМЕЧАНИЕ

При изменении сферы применения источника излучения, например, при переходе к обработке других материалов, могут возникнуть побочные риски, связанные с появлением паров, которые могут быть токсичными, если их вовремя не вывести из помещения и не очистить через фильтр.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Настоятельно рекомендуем **не менять сферу применения** источника излучения, не проконсультировавшись предварительно с производителем.

Еще одну опасность может представлять огонь, возникший в процессе обработки материалов, отличных от тех, для которых данный аппарат был изначально предназначен.



### ПРИМЕЧАНИЕ

При обработке **легковоспламеняющихся материалов, могущих загореться**, особенно важно соблюдать все инструкции производителя касательно запуска аппарата.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Категорически запрещается подвергать лазерному излучению **материалы, отличные** от тех, для которых данный аппарат был изначально предназначен.

Наиболее серьезные побочные риски, связанные с эксплуатацией лазерного прибора, представляет, конечно, электричество.

При этом риск возникает только тогда, когда пользователь аппарата не соблюдает предупреждения и требования производителя оборудования. Категорически запрещается предоставлять доступ к оборудованию и особенно электрической системе посторонним или неквалифицированным лицам. Вы также ни в коем случае не должны демонтировать предохранительные устройства, наоборот, их следует регулярно проверять на исправность и надежность..



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Доступ к электрической системе могут иметь только квалифицированные электрики. Категорически запрещается демонтировать предохранительные устройства.

---



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При обработке **легковоспламеняющихся материалов, могущих загореться**, особенно важно соблюдать все инструкции производителя касательно запуска аппарата.

---

Если, например, изменение сферы применения источника лазерного излучения (а именно, переход на другой материал) повлекло за собой образование токсичных или аллергичных паров, вам необходимо их (пары) устранить и очистить через фильтр, прежде чем вы сможете продолжать свою работу.

Еще одну опасность может представлять огонь, возникший в процессе обработки материалов, отличных от тех, для которых данный аппарат был изначально предназначен.



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Категорически запрещается подвергать лазерному излучению **материалы, отличные** от тех, для которых данный аппарат был изначально предназначен.

---



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При обработке **легковоспламеняющихся материалов, могущих загореться**, например, пластмассы, особенно важно соблюдать все инструкции производителя касательно запуска аппарата.

---

## ГЛАВА 3 ПЛОМБЫ

Сварочный аппарат имеет ряд пломб, которые ни при каких обстоятельствах нельзя снимать или ломать. Вскрывать опломбированные узлы имеет право только компания Омек Снс (Omec Snc).



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

**Поломка или снятие защитных пломб** со стороны покупателя автоматически делает недействительными все гарантийные обязательства продавца сварочного аппарата.

---



### ВНИМАНИЕ

Производитель снимает с себя всю ответственность за возмещение ущерба, вызванного ненадлежащим использованием своего изделия.  
Категорически **запрещается** запускать оборудование до тех пор, пока не будет **подтверждено соответствие** аппарата всем действующим директивам.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Доступ к внутренним компонентам электрической системы разрешен только для **квалифицированных специалистов**, прошедших соответствующее обучение!  
Компания Омек Снс (Omec Snc) снимая с себя всю ответственность за возмещение ущерба, вызванного вмешательством в работу оборудования со стороны неквалифицированного персонала!



### ПРИМЕЧАНИЕ

Доступ к внутренним компонентам лазерного резонатора разрешен только для **квалифицированных специалистов**, прошедших соответствующее обучение!  
Компания Омек Снс (Omec Snc) снимая с себя всю ответственность за возмещение ущерба, вызванного вмешательством в работу оборудования со стороны неквалифицированного персонала!

## 3.1 ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ТАБЛИЧКИ

В соответствии с Европейскими стандартами безопасности на оборудовании размещены предупреждающие таблички и наклейки, которые нельзя ни снимать, ни портить. По вопросам возможной замены табличек обратитесь в компанию Омек Снс (Omec Snc).

**Таблички, предупреждающие об опасности лазерного излучения:**

| Табличка     | Внешний вид и содержание                                                                                                                   | Размеры (мм)             |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Табличка № 1 | Предупреждение об использовании лазерного излучения<br> | Сторона 22<br>Сторона 50 |
| Табличка № 2 | Информация о классе лазера                                                                                                                 | 104 x 52<br>52 x 26      |

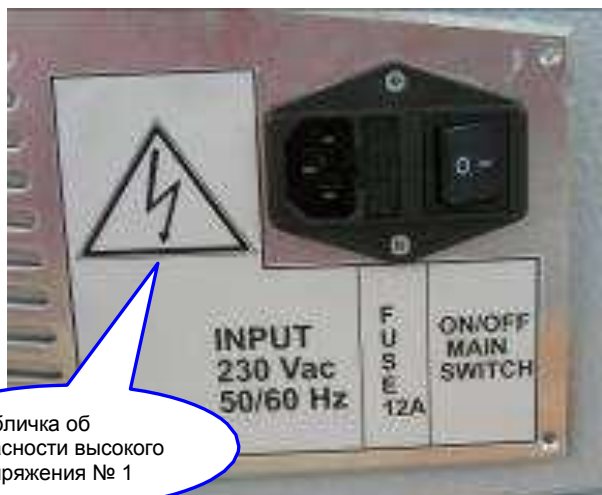
|              |                                                                                                                                                        |                     |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|              |                                                                       |                     |
| Табличка № 3 | <p>Информация об опасности излучения (таблички находятся сзади)</p>  | 104 x 52<br>52 x 26 |
| Табличка № 4 | <p>Информация о лазерном облучении (таблички находятся сзади)</p>    | 56 x 40             |
| Табличка № 5 | <p>Технические параметры лазера</p>                                 | 104 x 25            |
| Табличка № 6 | <p>Обозначение излучающего отверстия лазера</p>                     | 104 x 26            |
| Табличка № 7 | <p>Информация об излучение</p>                                      | 40x30               |

**Таблички, предупреждающие об опасности высокого напряжения**

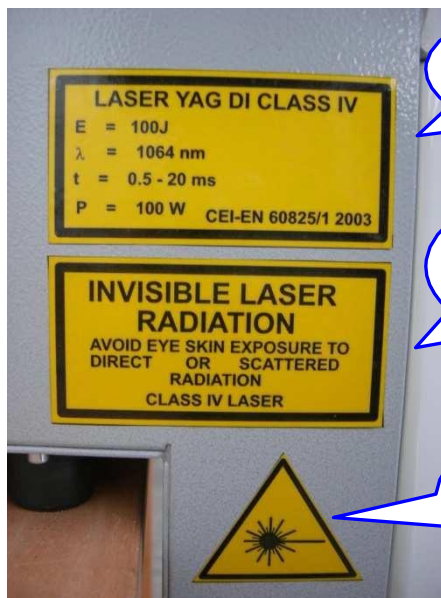
| Табличка     | Внешний вид и содержание                                                                                                             | Размеры (мм)       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Табличка № 1 | Предупреждение об опасности высокого напряжения<br> | Side 22<br>Side 50 |

### 3.2 МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ТАБЛИЧЕК

Предупреждающие таблички размещены на передней панели аппарата, а также внутри него и снаружи следующим образом:



Табличка об опасности высокого напряжения № 1



Табличка об опасности лазерного излучения № 2

Табличка об опасности лазерного излучения № 5

Табличка об опасности лазерного излучения № 5

Рисунок 1: Предупреждающие таблички, расположенные сзади аппарата



Табличка об опасности лазерного излучения № 5

Рисунок 2: Предупреждающие таблички, расположенные на передней панели аппарата



Табличка об опасности лазерного излучения № 6

Рисунок 3: Предупреждающие таблички, расположенные внутри аппарата

## ГЛАВА 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

### 4.1 СПЕЦИФИКАЦИИ ЛАЗЕРА

| СПЕЦИФИКАЦИИ                                              | ЗНАЧЕНИЯ     |
|-----------------------------------------------------------|--------------|
| Напряжение в сети питания, <i>Вольт переменного тока</i>  | 230          |
| Количество фаз в системе питания                          | 1            |
| Частота, <i>Гц</i>                                        | 50-60        |
| Средняя поглощенная энергия, кВт                          | 1,7          |
| ЛАЗЕР, <i>тип</i>                                         | Nd:YAG       |
| Длина волны, <i>нм</i>                                    | 1.064        |
| Энергия импульса, <i>Джоуль</i>                           | 0,1-60       |
| Продолжительность импульса, <i>мс</i>                     | 0,5-20       |
| Частота повторения, <i>Герц</i>                           | 0,5-40       |
| Средняя мощность, <i>Вт</i>                               | 65           |
| Максимальная пиковая мощность, <i>кВт</i>                 | 5            |
| Коэффициент заполнения импульса                           | 80%          |
| Размер пятна излучения ЛАЗЕРА, <i>мм</i>                  | 0,2-2,0      |
| Максимальное давление защитного газа (Аргона), <i>бар</i> | 1,5          |
| Тип охлаждения                                            | Жидкостное   |
| Вес, <i>кг</i>                                            | 40           |
| Размеры, <i>см</i>                                        | 35 X 45 X 63 |

## 4.2 ПРОЧИЕ ДАННЫЕ

| СПЕЦИФИКАЦИИ                                                           | ЗНАЧЕНИЯ                 |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Температура окружающей среды, °C                                       | 17-35                    |
| Максимальная влажность воздуха, %                                      | 65                       |
| Уровень шума, дБ(А)                                                    | <70                      |
| ГАРАНТИРОВАННАЯ И СЕРТИФИЦИРОВАННАЯ ЧИСТОТА защитного газа (Аргона), % | 99,8                     |
| Потребление защитного газа, л/мин                                      | 2-4 при давлении 1,5 бар |

## 4.3 ПРИНЦИП РАБОТЫ АППАРАТА

Физический принцип, лежащий в основе генерации лазерного света, - это феномен вынужденного или индуцированного излучения. По сути, даже само слово «ЛАЗЕР» (LASER) представляет собой аббревиатуру из начальных букв выражения «Усиление света с помощью индуцированного излучения» (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). Это означает, что лазер – это фактически свет, усиленный в ходе цепного фотонного излучения, возникшего от первого фотона (частицы света), который, взаимодействуя с возбужденной атомарной системой, стимулирует излучение двух фотонов, которые в свою очередь, взаимодействуя с другими атомами, стимулируют излучение следующих фотонов, что в итоге и создает эффект лавины.

Возбуждение атомарной системы требует внешнего источника энергии, способного создать эффект лазера. Используемый компанией Омек Снс (Omec Snc) принцип оптической накачки достигается, когда свет, излучаемый источником света, попадает в активный материал (материал, способный излучать лазерный свет), атомы которого возбуждаются при поглощении энергии света.

Усиление лазерного эффекта достигается путем многократного пересечения активного материала одним и тем же лучом света. На практике это обеспечивается при помощи размещения активного материала между двумя, расположенными друг напротив друга зеркалами или путем производства и регулировки или «выравнивания» так называемого резонатора. В правильно выровненном резонаторе кристалл и зеркала помещены точно в центре оптической оси. Плоскости кристалла при этом точно параллельны друг другу. При такой оптической конфигурации вывод лазерной энергии резонатора будет максимальным, а луч – круглого сечения и практически равномерной интенсивности. После того как такой лазерный луч будет многократно усилен, он сконцентрируется на линзах, имеющих разное фокусное расстояние и отклоняющихся от зеркала на 45°. Таким образом энергия концентрируется в небольшом пятне размером всего несколько десятитысячных долей метра, что позволяет аппарату именно на этом участке, точнее, в этой точке плавить металл.

Интенсивность лазерного излучения составляет порядка 800-1000 кВт/см. Для сравнения стоит сказать, что солнечные лучи, будучи сфокусированными при помощи тех же линз, обеспечивают излучение интенсивностью всего 0,5 кВт/см.

## ГЛАВА 5 ОПИСАНИЕ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ

### 5.1 ВНУТРЕННЕЕ УПРАВЛЕНИЕ

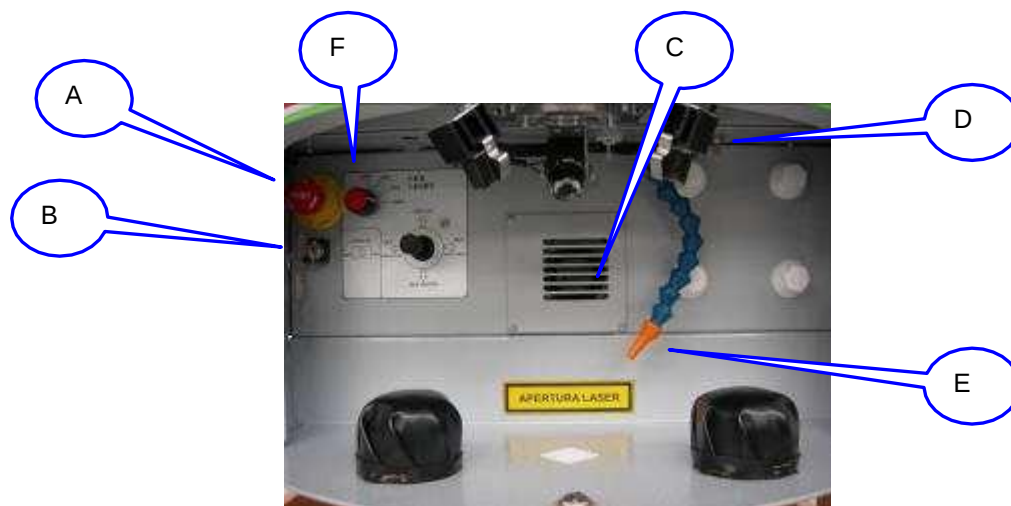


Рисунок 4: Внутреннее управление

| Обозначение | Описание                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------|
| A           | Кнопка аварийного отключения                          |
| B           | Кнопка включения и выключения                         |
| C           | Вентилятор, всасывающий пары                          |
| D           | Регулятор подачи защитного газа                       |
| E           | Мобильное устройство для распределения защитного газа |
| F           | Индикаторная лампочка                                 |

### 5.2 УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ДЖОЙСТИКА



Рисунок 5: Управление при помощи джойстика

| Обозначение        | Описание                                                                                                                                             |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SET UP             | Наклоня рычажок джойстика вверх, вы можете увеличивать значения параметров: изменяемый параметр будет подсвечиваться и обозначаться подчеркиванием . |
| SET DOWN           | Наклоня рычажок джойстика книзу, вы можете уменьшать значения параметров: изменяемый параметр будет подсвечиваться и обозначаться подчеркиванием .   |
| SET FUNCTION RIGHT | Наклоня рычажок джойстика вправо, вы можете передвигаться вправо по списку параметров, отображаемому на дисплее.                                     |
| SET FUNCTION LEFT  | Наклоня рычажок джойстика влево, вы можете передвигаться влево по списку параметров, отображаемому на дисплее.                                       |

### 5.3 УПРАВЛЕНИЕ ЧЕРЕЗ СЕНСОРНЫЙ ЭКРАН ДИСПЛЕЯ

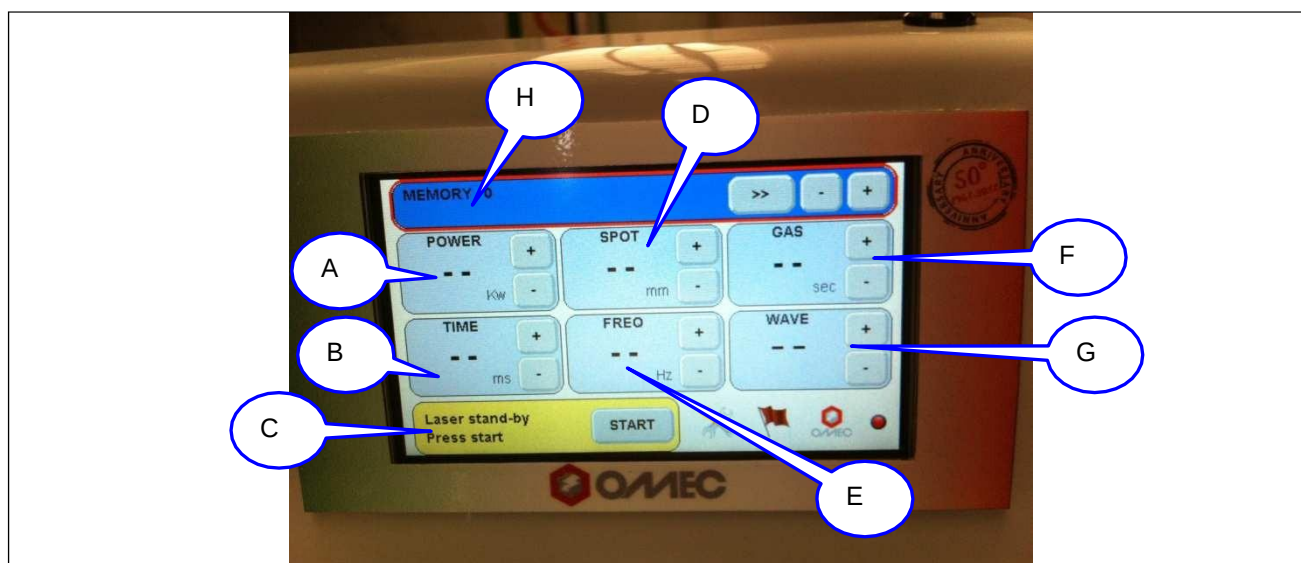


Рисунок 6: Сенсорный экран дисплея

| Обозначение | Описание                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ref. A      | Отображает мощность импульса в кВт. При помощи двух стрелочек, расположенных справа от значения, вы можете повышать или уменьшать величину мощности. Диапазон значений: от 0,1 кВт (минимум) до 7 кВт (максимум).                                     |
| Ref. B      | Отображает продолжительность сварного импульса в миллисекундах. При помощи двух стрелочек, расположенных справа от значения, вы можете повышать или уменьшать продолжительность импульса. Диапазон значений: от 0,1 мс (минимум) до 20 мс (максимум). |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ref. C | Данный участок посвящен выводу на экран сообщений интерфейса, обеспечивающих связь между аппаратом и его оператором. Кроме того, здесь же отображаются различные типы металлов, сохраненные в ячейках памяти оборудования, а также сообщения об ошибках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ref D  | Отображает диаметр (в мм) точки фокусировки лазерного луча на детали с целью осуществления сварки. При помощи двух стрелочек, расположенных справа от значения, вы можете повышать или уменьшать диаметр точки фокусировки. Диапазон значений: от 0,2 мм (минимум) до 2 мм (максимум).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ref. E | Отображает частоту повторения лазерного импульса. При помощи двух стрелочек, расположенных справа от значения, вы можете повышать или уменьшать частоту повторения. Диапазон значений: от 0,5 Гц (минимум) до 30 Гц (максимум). Кроме этого, на данном участке экрана вы также можете дезактивировать функцию повторного излучения импульсов, которая обозначается при помощи двух горизонтальных строк состояния, расположенных перед значением 0,5 Гц. Передвигаясь в положение ближе к 30 Гц, вы активируете функции непрерывного излучения. Задав нужную частоту, оператору придется надавить на педаль для возобновления излучения. Регулируемое значение частоты зависит от регулируемых значений мощности (кВт) и времени (мс). Так, невозможно работать в течение длительного периода времени с высокой мощностью и максимальной частотой; на самом деле аппарат использует систему саморегулирования, которая автоматически снижает частоты в зависимости от подаваемой мощности. |
| Ref F  | Показывает, используется ли в данный конкретный момент подаваемый в аппарат инертный газ в целях защиты, и если да, отображает оставшееся после последнего «выстрела» время подачи (с обратным отсчетом). При помощи двух стрелочек, расположенных справа от значения, вы можете увеличивать или уменьшать время подачи газа с момента последнего «выстрела». Выбрав «0», оператор будет варить без использования защитного инертного газа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ref. G | Графически изображает форму волны лазерного импульса. Вы можете выбрать одну из 5 различных форм, хранящихся в памяти аппарата. При помощи двух стрелочек, расположенных справа от изображения, вы можете выбрать форму, следующую за той, которая в данный момент отображается на экране. По умолчанию в настройках аппарата установлена нормальная или прямоугольная волна.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Ref. H | Отображает цифровое значение, закрепленное в памяти аппарата за тем или иным типом свариваемого материала. Само название материала вы можете прочитать в третьем ряду (см. рисунок 8): в нашем случае под номером 10 в память системы занесено желтое золото.<br>При помощи двух стрелочек, расположенных справа от значения, вы можете выбрать одно из 100 значений или типов материала.<br>Нажав на данное значение, вы вызовете на экран подменю, в котором можно изменить название материала, а затем сохранить его под нужным номером.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## ГЛАВА 6 УСТАНОВКА

- Поместите оборудование на монтажный стол или другую прочную и устойчивую опору, которая будет способна выдержать вес аппарата (33 кг). Перед тем как наклонять лазер убедитесь, что небольшой резервуар со сварочным материалом немного выступает за границы стола, а сам аппарат прочно опирается на все четыре стойки опоры (рисунок 7).

Рисунок 7: Вид аппарата снизу

- При необходимости подключите подачу защитного газа (рисунок 8).



Защитный газ

Рисунок 8: Подключение подачи защитного газа



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Давление защитного газа на входе в аппарата **не должно превышать 1,5 бар.**

- При помощи кабеля питания подключите аппарат к розетке 230 В переменного тока (рисунок 9).



Кабель питания

Рисунок 9: Подключение кабеля питания



Кабель педали

Рисунок 10: Подключение кабеля педали

- Вставьте кабель в разъем, предназначенный для подключения педали управления и расположенный сзади аппарата (рисунок 10).



---

**ВНИМАНИЕ:**

Использовать разрешается только тот кабель, который продавался в комплекте с аппаратом. Категорически запрещается менять разъемную вилку любого из кабелей. По всем вопросам сразу обращайтесь в компанию Омек Снс (Omec Snc).

---

- При помощи соответствующего болтика прикрутите трубку с бинокулярами. Убедитесь, что оба бинокуляра надежно закреплены и выровнены относительно центра (рисунок 11).



**Рисунок 11: Крепление трубки с бинокулярами**

- Вытащите окуляры из контейнера (рисунок 12) и закрепите их на трубке с бинокулярами, наклоненными под углом 45°. Для этого подожмите их и завинтите болтик так, чтобы окуляры зафиксировались на месте (рисунок 13).



**Рисунок 12: Окуляры**



**Рисунок 13: Крепление окуляров**



---

**ПРИМЕЧАНИЕ**

**Из-за калибровки** коллимационного лазера окуляр с крестиком помещается на правой трубке. Любое другое место нужно сначала согласовать с компанией Омек Снс (Omec Snc).

---

## 6.1 ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

Убедитесь, что кнопка отключения на сварочном аппарате не нажата (рисунок 14).

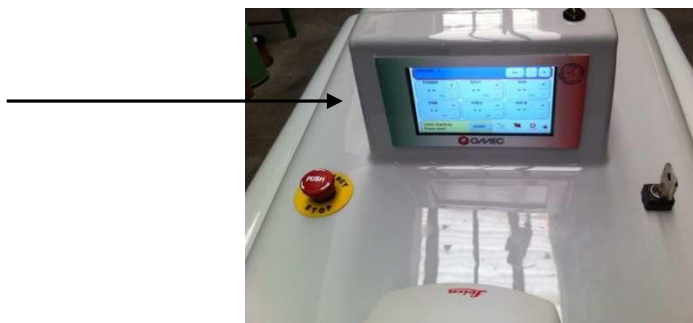


Рисунок 14: Кнопка отключения

Включите аппарат, переведя в положение ON общий переключатель, расположенный в левой части аппарата (рисунок 15).



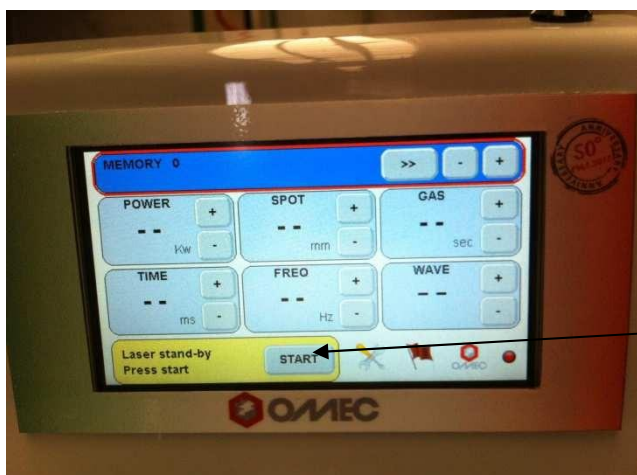
Рисунок 15: Общий переключатель

Вставьте ключ и переведите его в центральное положение, помеченное как «РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ» (STAND BY) (рисунок 16).



Рисунок 16: Включение при помощи ключа

В этот момент на графическом дисплее появится окно приветствия с приглашением включить аппарат и инструкцией, как это сделать: «ПОВОЕРНИТЕ КЛЮЧ В ПОЛОЖЕНИЕ ON» (TURN THE KEY TO SWITCH ON) (рисунок 17). Поверните ключ в положение ON.



**Рисунок 17: Включение при помощи дисплея**

Нажмите на дисплее «START», лазер готов к работе.



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

**Не продолжайте** установку, если дисплей ведет себя как-то по-другому. В этом случае необходимо остановить процедуру установки и обратиться к разделу с описанием возможных сбоев или ошибок и способов их устранения. Если самостоятельно устранить неполадку вы не можете, позвоните в службу поддержки клиентов компании Омек Снс (Omec Snc).

Поверните ключ.

На дисплее появятся заданные по умолчанию значения параметров, а также надпись «ПРОВЕРКА АКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЛАЗЕРА» (LASER ACTIVE VALUES VERIFICATION) (рисунок 8).



#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

**Не продолжайте** установку, если дисплей ведет себя как-то по-другому. В этом случае необходимо остановить процедуру установки и обратиться к разделу с описанием возможных сбоев или ошибок и способов их устранения. Если самостоятельно устранить неполадку вы не можете, позвоните в службу поддержки клиентов компании Омек Снс (Omec Snc).

На этом этапе оператор может выбрать одну из следующих альтернатив:

- Выбрать параметры сварки и приступить к работе, используя педаль управления; или
- Загрузить рабочие параметры, сохраненные в ячейке памяти, путем выбора номера ячейки при помощи джойстика или сенсорного экрана (как описывалось выше).

## 6.2 ОТКЛЮЧЕНИЕ СВАРОЧНОГО АППАРАТА



### **ВНИМАНИЕ**

Перед отключением сварочного аппарата необходимо повернуть ключ в положение «БЛОКИРОВКА» (LOCK) с тем, чтобы микропроцессор смог выгрузить содержимое внутреннего конденсатора.

Поверните ключ в положение «БЛОКИРОВКА» (LOCK) и дождитесь, пока на экране дисплея не появится надпись «ЛАЗЕР ЗАБЛОКИРОВАН» (LASER BLOCKED) .

После появления на экране указанной надписи отключите сварочный аппарат, переведя в положение OFF общий переключатель, расположенный в левой части аппарата (рисунок 15).



Рисунок 15: Общий переключатель



### **ВНИМАНИЕ**

Если существует вероятность включения сварочного аппарата посторонними лицами, вытащите ключ.

## ГЛАВА 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



---

### ВНИМАНИЕ

В нормальном режиме эксплуатации данный сварочный аппарат ведет себя как ЛАЗЕРНЫЙ прибор IV класса с уровнем безопасности, характерным для ЛАЗЕРА I класса; поэтому он является безопасным аппаратом лазерной сварки, не требующим применения особых мер защиты в отношении оператора и окружающих людей.

---



---

### ВНИМАНИЕ

Категорически запрещается открывать панели ЛАЗЕРА. Даже при выключенном аппарате там могут оставаться детали под напряжением, контакт с которыми может привести к получению удара электрическим током.

---



---

### ВНИМАНИЕ

Техническое обслуживание аппарата лазерной сварки, требующее вскрытия корпуса оборудования с освобождением траектории движения лазерного луча, разрешается производить ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО специалистам компании ОМЕК Снс (OMEC Snc) или лицам, имеющим на то специальное разрешение компании.

---

Квалифицированные специалисты компании Омек Снс (Omec Snc) смогут принять все меры предосторожности против лазерного излучения и адекватно оценить безопасность оборудования.

В случае если в ходе процедуры технического обслуживания специалистам компании Омек Снс (Omec Snc) придется работать с открытым лазерным излучением, аппарат снова перейдет в IV класс. Это означает, что всем присутствующим лицам нужно будет надеть специальные очки, предназначенные специально для защиты от волн длиной 1,064 нм. В противном случае они должны будут покинуть рабочую площадку. Для проведения технического обслуживания рекомендуется максимально сократить рабочую площадку при помощи разборных стен или защитного занавеса.



---

### ВНИМАНИЕ

При выполнении любых операций с лазерным оборудованием необходимо строго соблюдать все правила и стандарты по предотвращению несчастных случаев и аварий.

---

В целях обеспечения безопасной работы сварочного аппарата очень важно соблюдать следующие предписания:

- При появлении малейших следов износа немедленно меняйте кожаные защитные барьеры, охраняющие доступ в зону сварки.
- Треснутое или разбитое защитное стекло смотрового окошка следует также без промедления заменять, причем использовать для этих целей можно только оригинальные запасные части. Дело в том, что обычные стекла или не одобренные к использованию фильтры могут привести к утечке излучения и тем самым создать опасность поражения глаз и кожи оператора.
- Ни при каких обстоятельствах не убирайте фильтр, установленный в линзах микроскопа.
- Никогда не вносите на сварочную площадку широкие отражающие поверхности, такие как хромированные предметы, зеркала, алюминиевые пластины и т.д., поскольку они могут привести к отражению лазерного луча и создать большую опасность для оператора.

**Указанные ниже мероприятия по техническому обслуживанию аппарата разрешается проводить самому пользователю, поскольку они не представляют никакой угрозы для его личной безопасности.**

## **7.1 ЗАМЕНА ЗАЩИТНОЙ ЗАСЛОНКИ (СЛАЙДА) AR/AR**

Любое загрязнение защитной заслонки неизбежно приводит к снижению мощности аппарата на выходе. Поэтому при скоплении на поверхности заслонки большого количества металлических брызг заслонку необходимо менять.

Периодически проверяйте защитную заслонку на линзе микроскопа, расположенной внутри зоны сварки. Защитная заслонка представляет собой специальное стекло, обработанное антибликовым покрытием для защиты от волн длиной 1,064 нм, и крепится на выходе оптического маршрута при помощи алюминиевой шайбы, удерживаемой на месте двумя болтиками.

Для замены защитной заслонки действуйте следующим образом:

- Отвинтите два винтика (обозначенные буквами А и В на рисунке 18), удерживающие опорную шайбу;
- Отсоедините шайбу (обозначенную буквой С на рисунке 18) от оптического тела и вытащите заслонку;
- Протрите поверхность заслонки мягкой неабразивной тряпочкой;
- Не пытайтесь соскрести с поверхности заслонки оставшиеся на ней после протирания брызги металла;
- Вставьте на место новое стекло и закрепите его сначала при помощи шайбы, а затем еще двух винтиков.

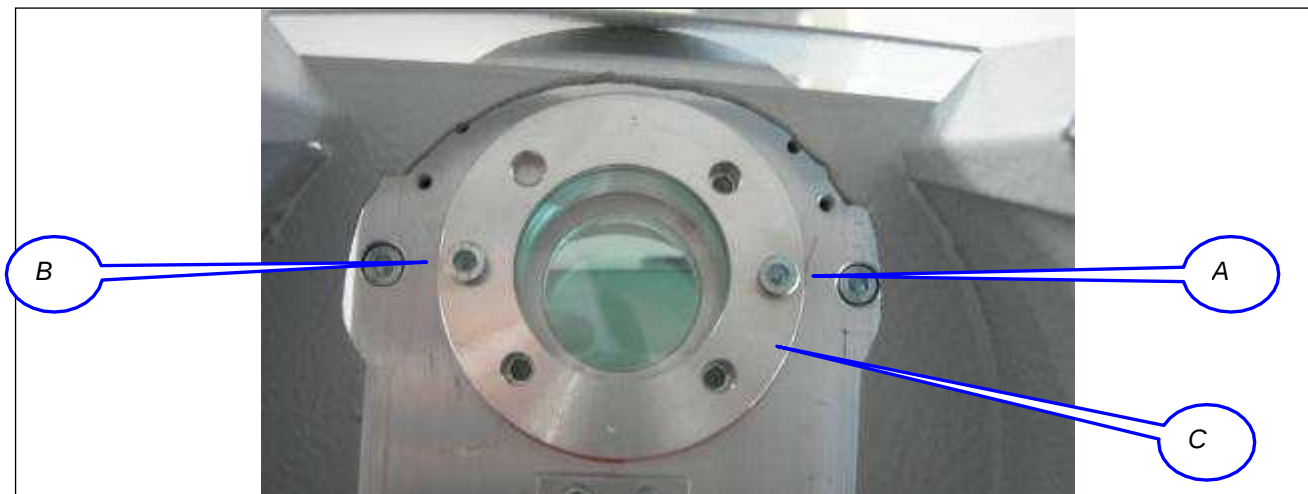


Рисунок 18: Замена защитной заслонки



#### **ВНИМАНИЕ**

Заменять защитную заслонку периодически рекомендуется еще и потому, что скопившиеся на ней брызги металла сильно нагреваются от импульсов, генерируемых лазеров, что в конечном итоге может привести к растрескиванию стекла.

## **7.2 ВЫРАВНИВАНИЕ УКАЗАТЕЛЯ**

Может случиться так, что указатель сварки сместится с оптимального для осуществления излучения места.

Чаще всего это происходит при подъеме и переносе сварочного аппарата в другое место. Смещение указателя может быть также вызвано ударом по микроскопу.

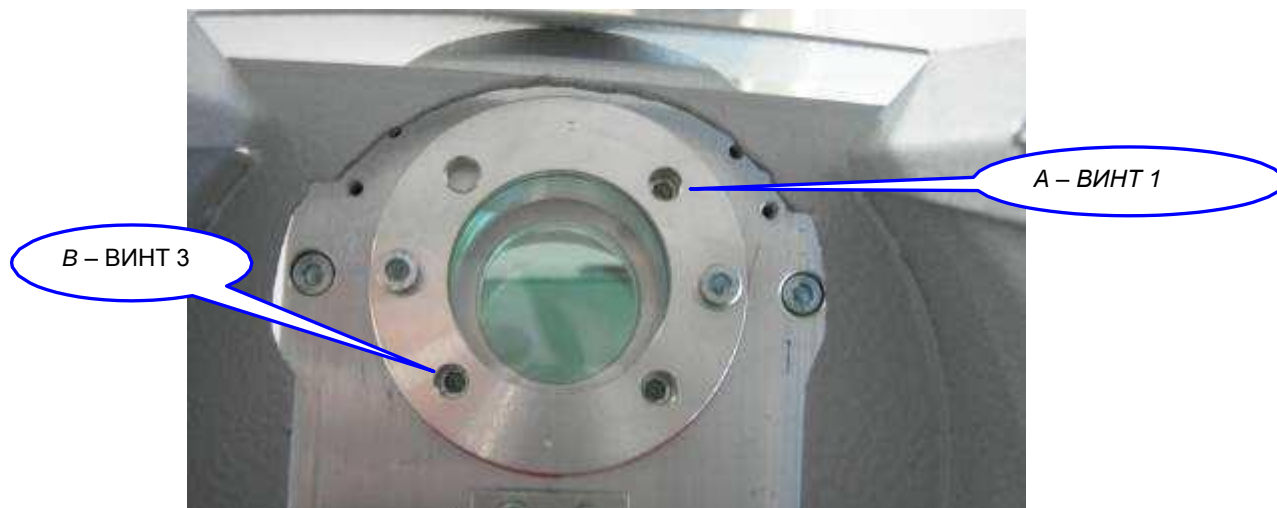
Этот маленький оптический дефект легко устранить при помощи несложной процедуры, с которой пользователь вполне справится сам.



#### **ВНИМАНИЕ**

Во время процедуры выравнивания внимательно следите за руками, чтобы они ни в коем случае не попали в зону прохождения лазерного луча.

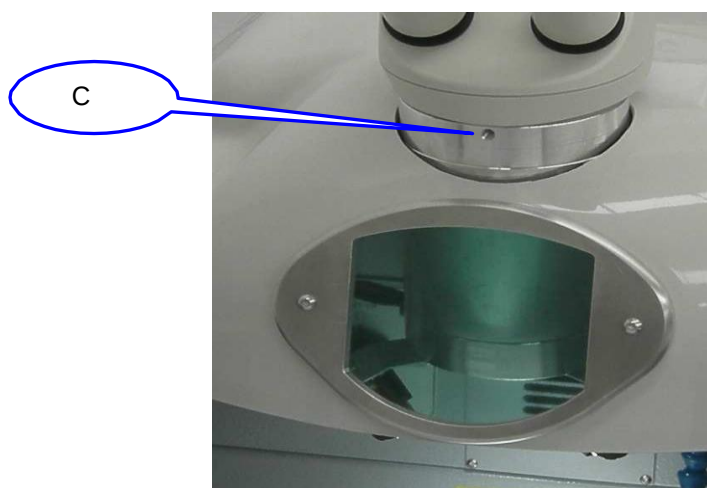
Для выполнения процедуры выравнивания слегка поверните при помощи соответствующей отвертки на 3 мм установочные винты 1 и/или 3 (обозначенные буквами А и В на рисунке 19), расположенные внутри зоны сварки рядом с шайбой защитной заслонки.



**Рисунок 19: Выравнивание указателя**

Перед тем как заняться указанными винтами рекомендуется надежно закрепить на своих местах стереомикроскоп и бинокляры. Что касается последних, то вам нужно будет спуститься вниз, туда, где на своих опорных трубках находятся окуляры, и повернуть их таким образом, чтобы их диоптрика совпала на 0. В таком положении шоры будут плотно прижаты к краям окуляров.

Для установки стереомикроскопа отвинтите сначала его от основания при помощи отвертки на 2,5 мм, а затем сдвиньте его к переднему краю основания так, чтобы он занял центральное положение. После чего плотно привинтите его на место, чтобы он надежно закрепился на своем месте.



**Рисунок 20: Закрепление стереомикроскопа**

Для того чтобы проверить правильность выравнивания указателя поместите в зону сварки небольшую металлическую пластину и направьте на нее пучок импульсов небольшой мощности.

Контролируя процесс через микроскоп, медленно поворачивайте винты 1 и/или 3 (рисунок 19) до тех пор, пока крест указателя не совпадет с точкой, в которой импульсы ударили по металлической пластине. Затем еще раз выпустите на пластину один пучок импульсов небольшой мощности. Очень важно подкручивать только по одному винту за раз, поскольку они (винты) обладают разным по направлению воздействием. Так, винт 1 позволяет

произвести вертикальное выравнивание (по направлению север-юг), а винт 3 – корректирует горизонтальное положение (по направлению восток-запад).

Скорее всего, вам придется неоднократно поворачивать по очереди то один, то другой винт, пока вы не добьетесь полного совпадения точки фокусирования указателя на объекте и точки попадания в объект импульсов.



---

**ВНИМАНИЕ**

Выравнивание следует выполнять короткими, осторожными движениями, удерживая при этом металлическую пластинку в совершенно неподвижном положении.

Никогда НЕ СЛЕДУЕТ закручивать регулировочные винты полностью.

### 7.3 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ЗАМЕНА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Во избежание образования внутри закрытого контура охлаждения микроскопических водорослей, которые могут снизить или даже свести на нет эффективность процесса теплообмена, следует периодически менять внутреннюю охлаждающую жидкость (дистиллированную или деминерализованную воду).



---

**ВНИМАНИЕ**

Воду рекомендуется менять каждые два года, и лучше всего это делать до начала или после окончания жаркого времени года.

---

### 7.4 КАК СЛИТЬ ВОДУ

- Вставьте пластмассовый шланг, продающийся в комплекте с аппаратом WIZARD (рисунок 1), в гнездо разъема, расположенное в правом нижнем углу задней панели (рисунок 2).
- Поднимите красную заглушку вверх и дайте воде стечь (рисунок 2).

### 7.5 КАК НАПОЛНИТЬ СИСТЕМУ ОХЛАЖДЕНИЯ

- Вставьте пластмассовый шланг, продающийся в комплекте с аппаратом WIZARD (рисунок 1), в гнездо разъема, расположенное в правом нижнем углу задней панели (рисунок 2).
- Поднимите красную заглушку вверх (рисунок 2).
- Для заполнения бака воспользуйтесь воронкой, идущей в комплекте с аппаратом (рисунок 3)

- Бак считается заполненным тогда, когда вы увидите воду, вытекающую из верхнего разъема бака (рисунок 4).
- Закройте верхний разъем красной заглушкой и отсоедините пластмассовый шланг.

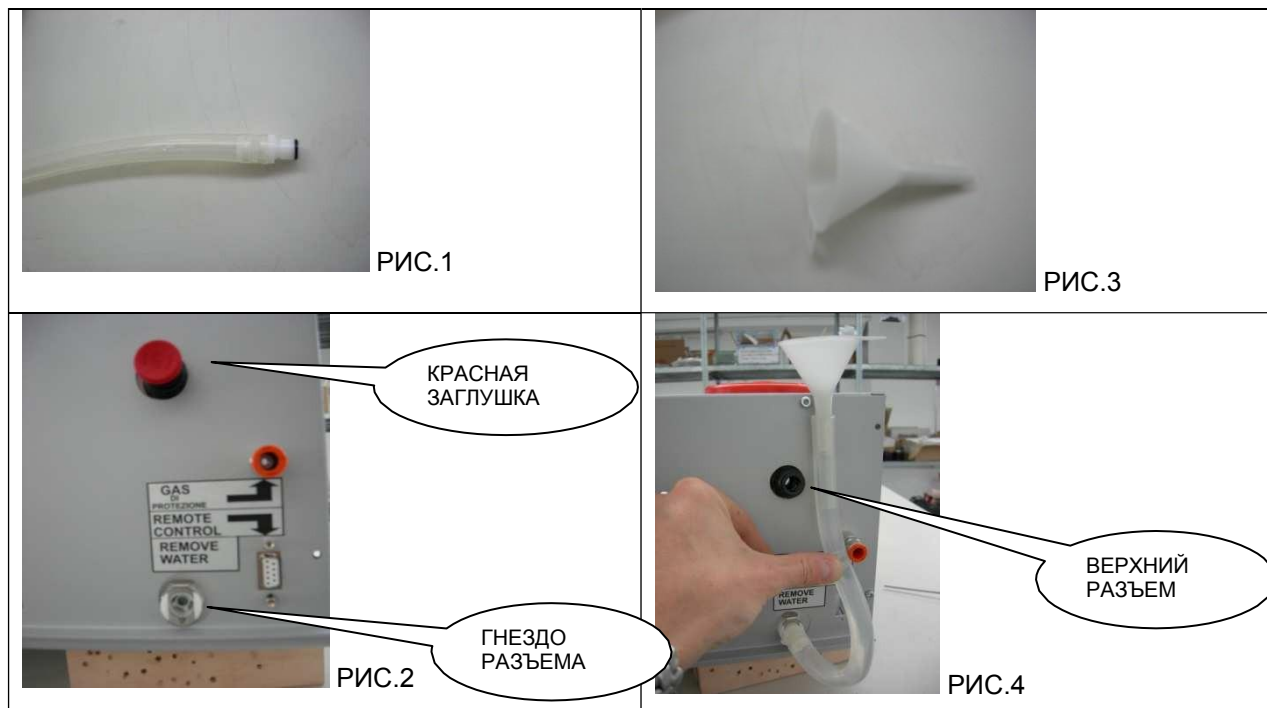


Рисунок 21: Как наполнить систему охлаждения

## ГЛАВА 8 СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Вся информация об ошибках, отображаемых на экране графического дисплея, представлена в следующей таблице:

| №  | СООБЩЕНИЕ                                          | ПРИЧИНА                                                                                                                                                                                                                                                        | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 01 | МЕДЛЕННОЕ НАГРЕВАНИЕ                               | Не включается лампа лазерного излучения.                                                                                                                                                                                                                       | A. Проверьте предохранители.<br>B. Обратитесь в специализированную службу технической поддержки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 02 | ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ НЕ ЦИРКУЛИРУЕТ                | Охлаждающая жидкость не перемещается по трубам:<br>A. Не исправен насос;<br>B. Грязная или мутная вода.                                                                                                                                                        | A. Проверьте предохранители и позвоните в специализированную службу технической поддержки.<br>B. Через щели проверьте цвет охлаждающей жидкости и посмотрите, нет ли на дне бака налета. Если налет присутствует, замените охлаждающую жидкости и почистите систему охлаждения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 03 | ИЗЛИШНЕ ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ   | Температура охлаждающей жидкости достигла отметки в 55°C:<br>A. Высокая нагрузка аппарата;<br>B. Недостаточное количество жидкости в баке;<br>C. Не исправен охлаждающий вентилятор;<br>D. В насосе системы нагревания скопилось слишком много пыли или грязи. | A. Подождите 15 минут с включенным аппаратом, ошибка может исчезнуть, если нет, позвоните в специализированную службу технической поддержки.<br>B. Проверьте уровень жидкости в баке, и если необходимо, долейте в него дистиллированную воду.<br>C. Проверьте исправность вентилятора, который может при наличии ошибки 01 вращаться очень быстро, создавая определенные неудобства. В противном случае позвоните в специализированную службу технической поддержки.<br>D. Чтобы прочистить теплообменник выдуйте из него через щели всю пыль (сжатым воздухом). Не открывайте контур, не позвонив предварительно в специализированную службу технической поддержки. |
| 04 | НЕИСПРАВЕН ДВИГАТЕЛЬ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ            | Не двигается двигатель, который задает диаметр лазерного импульса.                                                                                                                                                                                             | A. Выключите и включите аппарат. Посмотрите, как работает двигатель. Если ошибка сохраняется, позвоните в специализированную службу технической поддержки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 05 | ИЗЛИШНЕ ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ | На термостате, установленном внутри электронной системы управления, отмечена высокая температура.<br>A. Высокая нагрузка аппарата;<br>B. В охлаждающих вентиляторах скопилось много пыли или грязи;<br>C. Не исправны задние вентиляторы.                      | A. Подождите несколько минут, пока ошибка не исчезнет, и дайте аппарату отдохнуть в течение 20 минут.<br>B. Чтобы очистить вентиляторы выдуйте из них через щели на задней панели всю пыль (сжатым воздухом). Не открывайте вентиляторы, не позвонив предварительно в специализированную службу технической поддержки.<br>C. Позвоните в специализированную службу технической поддержки.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 06 | НИЗКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ                                  | Электронная система управления не нагружает конденсаторы.                                                                                                                                                                                                      | A. Позвоните в специализированную службу технической поддержки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |               |                        |  |
|--|---------------|------------------------|--|
|  | КОНДЕНСАТОРОВ | А. Сломался генератор. |  |
|--|---------------|------------------------|--|

## 8.1 ПРОЧИЕ СБОИ

| ПРОБЛЕМА                                                                                                                                         | СПОСОБ УСТРАНЕНИЯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Аппарат включается, но не переходит в положение СТАРТ (START).                                                                                   | ➤ Проверьте положение ключа в зоне сварки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| На дисплее отображаются все параметры, но никакого излучения импульсов из лазера не происходит.                                                  | ➤ Проверьте правильность подключения педали управления к аппарату.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Через микроскоп видно, как затвор закрывает объектив, и становится темно, но никакого воздействия на свариваемую деталь при этом не оказывается. | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Установлены слишком низкие значения мощности и времени.</li> <li>➤ Некорректное положение зума MS5.</li> <li>➤ Грязное стекло (см. Главу 7 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ»)</li> </ul>                                                                                                                       |
| Не включается свет в зоне сварки.                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проверьте положение ручки, отвечающей за регулировку интенсивности освещения в зоне сварки (см. рисунок 4).</li> <li>➤ Проверьте предохранители.</li> </ul>                                                                                                                                             |
| После активации излучения образуется дым, который поднимается к микроскопу и застилает видимость.                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Засорился фильтр на внутреннем вентиляторе в зоне сварки.</li> <li>➤ Вентилятор не исправен, проверьте предохранитель.</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| При нажатии на педаль защитный газ не подается.                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проверьте на дисплее, происходит ли обратный отсчет времени подачи газа.</li> <li>➤ Убедитесь, что давление на входе не превышает 2 бар.</li> <li>➤ Проверьте исправность регулятора потока в зоне сварки.</li> <li>➤ Проверьте, не застрял ли в заднем пазу какой-либо посторонний предмет.</li> </ul> |
| При исправном устройстве распределения сжатый воздух не подается.                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Проверьте, не застрял ли в заднем пазу какой-либо посторонний предмет.</li> <li>➤ Слишком низкое давление.</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| Лазер не включается.                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Убедитесь, что переключатель, расположенный сзади аппарата, переведен в положение ON.</li> <li>➤ Проверьте, чтобы кнопка аварийного отключения в зоне сварки не была нажата.</li> <li>➤ Проверьте предохранители.</li> <li>➤ Проверьте все соединения электрического контура.</li> </ul>                |

При возникновении необходимости в замене предохранителя используйте предохранители того же типа, рассчитанные на ту же амперную нагрузку. Лучше всего использовать предохранители, предназначенные именно для данного аппарата.  
По всем вопросам обращайтесь в компанию Омек Снс (Omec Snc).

## ГЛАВА 9 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Данный аппарат лазерной сварки оборудован большим числом различных защитных или предохранительных устройств, обеспечивающих безопасную и надежную работу оборудования.

Ниже приведен перечень таких устройств и описание функций каждого из них:

- Затвор резонатора;
- Затвор объектива микроскопа;
- Инфракрасный фильтр микроскопа;
- Инфракрасный фильтр зоны сварки;
- Занавес из кожаных полосок на отверстиях для рук.

### 9.1 ЗАТВОР РЕЗОНАТОРА

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Описание</b>         | Данное устройство представляет собой маленький флажок, управляемый при помощи электромагнита и устанавливаемый внутри резонатора лазера.<br>Затвор обеспечивает отсоединение лазера внутри резонатора при переводе аппарата в режим ожидания.                                                                                                                                 |
| <b>Назначение</b>       | Назначение данного устройства заключается в предотвращении нежелательного лазерного излучения.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Функционирование</b> | При подключении к сети, перед тем как повернуть ключ в положение СТАРТ (START), данный затвор приводится в движение. После поворота ключа в положение СТАРТ (START) заслон освобождает проход для лазерного луча, и аппарат, таким образом, готов к работе.<br>При повороте ключа в положение БЛОКИРОВКА (LOCK) аппарат выполняет программу отключения, и затвор закрывается. |

## 9.2 ЗАТВОР МИКРОСКОПА

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Описание</b>         | <p>Данное устройство представляет собой жидкокристаллический фильтр, который под воздействием определенного напряжения полностью затуманивается. Описываемое устройство устанавливается между наклоненным под углом 45° зеркалом и фокусирующей линзой микроскопа. Затвор обеспечивает отсутствие видимости у оператора через микроскоп именно в тот момент, когда под воздействием лазерного импульса происходит расплавление обрабатываемой детали.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Назначение</b>       | <p>Назначение данного устройства заключается в</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Предотвращение ослепления оператора от видимого излучения в результате лазерной вспышки.</li> </ul> <p>Как вы могли уже заметить, данное устройство является вторым из трех приспособлений, позволяющий исключить попадание лазерного излучения в глаза оператора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Функционирование</b> | <p>Положение «ОТКРЫТЫЙ ЗАТВОР» (OPENED SHUTTER) является нормальным для аппарата как в режиме ожидания (затвор резонатора активирован), так и в режиме запуска (затвор резонатора деактивирован). Это позволяет в любой момент приступить к использованию микроскопа.</p> <p>После поворота ключа в положение СТАРТ (START) последовательность функционирования затвора следующая::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажатие на педаль управления.</li> <li>• Микропроцессор распознает замыкание контакта педали и обеспечивает закрытие затвора.</li> <li>• Микропроцессор задает включение лампы лазерного излучения.</li> <li>• Затвор остается активированным все то время, пока будет включена лампа лазерного излучения, плюс еще какое-то время, необходимое, чтобы ванна расплавленного металла смогла немного остыть и соответственно утратить свою яркость.</li> <li>• При возвращении в режим ожидания затвор полностью откроется.</li> </ul> |

### 9.3 ИНФРАКРАСНЫЙ ФИЛЬТР МИКРОСКОПА

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Описание</b>         | <p>Данный фильтр представляет собой оптическое стекло, непроницаемое для лазерного излучения с длиной волны 1,064 нм. Внешне он выглядит абсолютно прозрачным и имеет светло-серый цвет.</p> <p>Данный фильтр размещается внутри микроскопа (обозначен буквой А на рисунке 22).</p> |
| <b>Назначение</b>       | <p>Назначение данного фильтра заключается в защите глаз оператора от утечек излучения, правда совсем маловероятных в этой зоне.</p>                                                                                                                                                 |
| <b>Функционирование</b> | <p>Будучи непроницаемым для волн длиной 1.064 нм, данный фильтр предотвращает перемещение использованной лазерного излучения в каком-либо направлении.</p>                                                                                                                          |



Рисунок 22: Инфракрасный фильтр микроскопа

### 9.4 ИНФРАКРАСНЫЙ ФИЛЬТР ЗОНЫ СВАРКИ

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Описание</b> | <p>Данный фильтр представляет собой оптическое стекло, непроницаемое для лазерного излучения с длиной волны 1,064 нм. Внешне он выглядит абсолютно прозрачным и имеет светло-серый цвет.</p> <p>Используется в качестве смотрового окошка для зоны сварки и легко может быть заменен.</p> |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

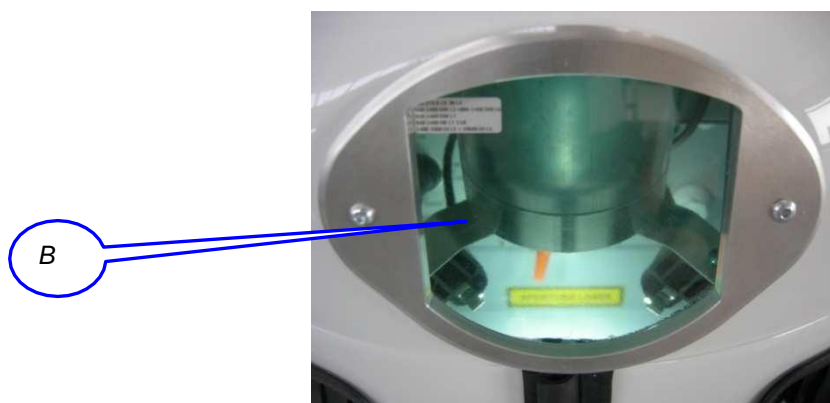


Рисунок 23: Инфракрасный фильтр зоны сварки



### ВНИМАНИЕ

В случае если данный фильтр треснет или разобьется, его необходимо заменить на новый. Из соображений вашей собственной безопасности использовать следует только оригинальные и одобренные к применению запасные части.

## 9.5 ЗАНАВЕС НА ОТВЕРСТИИ ДЛЯ РУК

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Описание</b>         | По бокам носовой части сварочного аппарата имеются два отверстия для рук, через которые вы можете передавать детали, подлежащие обработке, в зону сварки. Отверстия эти защищены занавесом, изготовленным из кожаных полосок (рисунок 24).                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Назначение</b>       | <p>Данный тип защиты необходим по двум причинам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Во-первых, для предотвращения возможной, хотя и маловероятной утечки излучения за пределы зоны сварки, а значит, для предотвращения опасностей, связанных с таким излучением, для оператора и присутствующего персонала;</li> <li>• Во-вторых, для предотвращения утечки из зоны сварки используемого в процессе работы защитного инертного газа, такого как аргон, а, следовательно, для предотвращения возможного окисления металлов.</li> </ul> |
| <b>Функционирование</b> | Данный занавес, выполненный из кожаных полосок, предотвращает утечку вредного лазерного излучения, а также защитного инертного газа из зоны сварки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



Рисунок 24: Отверстие для рук



### ВНИМАНИЕ

В случае поломки, утери, излишнего закручивания, изгиба или износа полосок занавеса, занавес нужно заменить. Из соображений вашей собственной безопасности использовать следует только оригинальные и одобренные к применению запасные части.



## ГЛАВА 10 ОБЩИЕ ПРЕДПИСАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

---

### НАЦИОНАЛЬНОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО:

|                        |                                                                                            |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| D.P.R. 547 от 27/04/55 | разделы III и VII "...по предотвращению несчастных случаев и аварий на рабочих местах ..." |
| D.P.R. 626 от 19/09/04 | ст. 21 и 22; прил. IV и V "...по охране здоровья и безопасности на рабочем месте ..."      |
| D.P.R. 475 от 04/12/92 | о введении в действие директивы 89/336 по ЭМС..."                                          |

---

### ЕВРОПЕЙСКОЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО:

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Директива 89/392 ЕЭС прил.1.5.12 "...Директива по оборудованию: техника безопасности ..." |
| Директива 89/656 ЕЭС "...использование средств индивидуальной защиты ..."                 |
| Директива 89/686 ЕЭС "...Средства индивидуальной защиты ..."                              |
| Директива 89/336 ЕЭС "...электромагнитная совместимость оборудования ..."                 |

---

### ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ:

#### Общие стандарты, тип А, В

|                          |                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| EN 292 части 1,2         | "...безопасность оборудования, главные принципы, основные концепции ..." |
| EN 60204-1               | "...безопасность оборудования, электрооборудование ..."                  |
| EN 5008-1                | "...электромагнитная совместимость, излучение..."                        |
| EN 5008-2                | "...электромагнитная совместимость, помехи..."                           |
| CEI 110-24<br>Dos. 2617G | "...разъяснения по применению директивы по ЭМС..."                       |

#### Специальные стандарты, тип С

|                      |                                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| EN 60825-1           | "... Лазерное оборудование, обеспечение безопасности излучения ..." |
| CEI 76.2 fasc. 1284G | "...Руководство по использованию лазерных приборов ..."             |
| EN UNI 13626         | "...Установки с использованием лазера ..."                          |

---

## 10.1 ВВЕДЕНИЕ

При возникновении любого рода проблем касательно безопасности той или иной установки первым шагом на пути их решения является определение того, какие именно опасности могут появиться в ходе работы такой установки.

При использовании в конструкции установки лазерного устройства кроме обычных рисков и опасностей, вытекающих из типа и принципа работы установки, следует учитывать также и специфические риски, связанные конкретно с лазерным излучением (излучение электромагнитного типа, преимущественно инфракрасное).

Вопросам безопасности данного типа оборудования посвящен целый ряд специальных стандартов, рассматривающих как вопросы безопасности электрооборудования, так и вопросы безопасности собственно излучения.

Необходимо учитывать, что строгое соблюдение всех технических рекомендаций и инструкций, которые приводятся в специальных стандартах, позволит значительно снизить риски и опасности и свести их до приемлемого уровня.

Соблюдение пользователем инструкций и рекомендаций должно касаться как инструкций от производителя лазерного устройства, так и инструкций от производителя всей установки в целом.

Следует понимать, что единственный способ повысить безопасность – это использовать различные защитные системы и предохранительные устройства.

## 10.2 ЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ

Общее правило гласит: "...езде, где есть опасность, не должно быть Человека, а везде, где есть Человек, не должно быть опасности ..."

С этой точки зрения сразу становится очевидно, что основным способом обеспечения безопасности является возведение между Человеком и опасностью Барьера, который бы свел к минимуму возможность доступа к опасности. Второй способ – это определение набора знаков и обозначений, которые бы смогли сообщить людям о присутствии опасности и предостеречь их от контакта с ней. И наконец, в условиях изменения степени риска в зависимости от конкретных обстоятельств остается необходимость в использовании мер индивидуальной защиты.

Для лазерного оборудования можно выделить три типа защитные мер:

- А. Технические устройства;
- В. Процедуры и предписания;
- С. Средства индивидуальной защиты.

### ***Технические устройства***

На промышленных предприятиях устанавливается и широко используется целый ряд технических устройств, направленных на минимизацию всевозможных рисков. В общем и целом, такие устройства представляют собой различные крышки и панели, которые закрывают как сам лазер, так и зону его работы, предотвращая утечку опасного излучения за внешнюю сторону крышки.

Достижимый таким образом допустимый уровень предельного излучения снижается настолько, что лазерные устройства IV класса не генерируют излучения больше, чем лазерные устройства I класса.

### **Стандарты и предписания по предохранительным устройствам и средствам защиты**

Средства защиты, барьеры или крышки должны быть достаточно прочными, чтобы предотвращать утечку инфракрасного излучения, идущего от лазера, и одновременно выдерживать достаточно большую нагрузку.

Чаще всего (особенно при использовании лазеров маленькой мощности) в качестве таких средств защиты или барьеров применяют панели из листового металла, которые не пропускают излучение и выдерживают его воздействие в течение неопределенного количества времени. Для мощных лазеров необходимо определить безопасное время, которое барьеры смогут выдержать под сильным излучением.

Для лазерного оборудования Nd-Yag, NdYVO4 достаточным средством защиты является металлическая панель толщиной от 1,5 мм, которая способна выдерживать несфокусированное лазерное излучение в течение неопределенного количества времени.

Панели доступа и защитные блоки должны быть выполнены и размещены таким образом, чтобы полностью предотвратить доступ к опасному излучению.

В зависимости от типа работы установки и/или особенностей рабочего процесса защитные крышки или панели может потребоваться на какое-то время убирать. Для этих целей панели часто не прикручивают полностью к конструкции установки (например, винтами, для демонтажа которых могут потребоваться специальные инструменты), оставляя возможность для их снятия в нужные моменты.

Часто для таких целей используется межблочное приспособление, которое и защищает оператора и других находящихся в помещении людей. При этом такое приспособление должно быть одобрено и разрешено к применению.

Используемая для наблюдения за ходом работы оптическая система должна содержать соответствующие ослабляющие приспособления, предотвращающие доступ к излучению выше I класса.

Основная проблема часто случается со смотровым окошком, необходимым для контроля за взаимодействием лазерного луча и рабочего материала. При его наличии такое окошко должно иметь фильтры определенной оптической плотности, достаточное для отражения опасного излучения. Расчет необходимой величины оптической плотности фильтра должен производиться с учетом типа используемого вами лазера, принципа его работы, расстояния от фокуса, направления зрительного восприятия, времени активации и т.д. Такой фильтр перед использованием также подлежит сертификации и одобрению.

### **10.3 ОСОБЫЕ ПРЕДПИСАНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРОВ IV КЛАССА**

Для лазеров IV класса обязательным является контроль за расстоянием, управление при помощи ключа, предупреждение об опасности излучения и наличие ослабителя.

Для таких лазеров производитель также предусмотрел дополнительное средство обеспечения безопасности оператора, а именно разъем или контакт, который, будучи разомкнутым, блокирует совсем или уменьшает лазерное излучение.

Более того, процедура запуска лазеров этого класса должна быть такой, чтобы никто из посторонних лиц не мог самовольно активировать их работу. Для этого в нашем лазере используется ключ.

Далее, в таких устройствах должен быть предусмотрен механизм информирования окружающих людей об активации лазерного излучения (обычно это мигающая красная лампочка).

И наконец, должна быть предусмотрена возможность временного выключения лазерного луча, которая в нашем случае реализуется через ослабитель луча или заслонку (затвор).

#### **10.4 РАЗМЕЩЕНИЕ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИХ ТАБЛИЧЕК**

В соответствии с действующими стандартами устройства управления должны размещаться за пределами зоны излучения, а предупреждающие таблички – в местах, хорошо видимых для людей.

#### **10.5 ПРЕДПИСАНИЯ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ; АДМИНИСТРАТИВНЫЕ ПРОЦЕДУРЫ И СТАНДАРТНАЯ ПРОЦЕДУРА ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Предписания по эксплуатации оборудования, которые необходимо соблюдать для обеспечения безопасной и надежной работы аппарата, позволяют не свести на нет усилия производителя в плане повышения безопасности выпускаемой им продукции, а также возложить на пользователя ответственность за корректное применение разработанных изготовителем механизмов защиты. В обязанности пользователя также входит разработка внутренних процедур и стандартов, призванных обеспечить более безопасные условия работы для своего персонала. Одной из главных задач таких процедур является недопущение попадания в зону работы лазера посторонних лиц. Для подробного изложения инструкций по эксплуатации и отключения оборудования также разрабатывается так называемая Стандартная процедура эксплуатации. Плакат с описанием такой процедуры рекомендуется повесить рядом с местом работы прибора, чтобы оператор мог в любой момент к нему обращаться. В целях обеспечения безопасной эксплуатации оборудования большое значение имеет также обучение персонала, в ходе которого операторы смогут:

- ознакомиться с принципами работы аппарата;
- усвоить процедуры по минимизации уровня опасности, ознакомиться с предупреждающими сигналами и т.д.;
- усвоить важность использования средств индивидуальной защиты;
- узнать о биологическом воздействии излучения на глаза и кожу человека.

#### **10.6 ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА, СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

Данные средства следует рассматривать как дополнительный (к основным защитным системам, описанным выше) способ обеспечения безопасной работы оборудования. Они представляют собой, главным образом, средства защиты зрения, являясь, по сути, последней преградой между глазами и излучением, а потому должны быть должным образом сертифицированы. Оптическая плотность стекла, применяемого в конструкции таких средств, рассчитывается в соответствии с действующими стандартами, исходя из самых худших условий.

В любом случае необходимо помнить, что никакое стекло не сможет надежно защитить ваши глаза от прямого лазерного излучения!

## **10.7 ОСТАТОЧНЫЕ РИСКИ, КОТОРЫЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ВЫЯВИТЬ И УСТРАНИТЬ**

К таким рискам относятся опасности, связанные не с самим лазером, а с его применением. Так, наряду с основным излучением, имеется еще и побочное, видимое инфракрасное и ультрафиолетовое, которые из-за своей достаточно большой интенсивности могут представлять потенциальную опасность.

Лазерный луч ввиду высокой плотности своего излучения может активировать возгорание легковоспламеняющихся материалов, таких как летучие вещества (растворители, бензин, эфиры, спирт и т.д.), метакрилаты или смолы.

Кроме того, взаимодействие лазерного луча с органическими и неорганическими материалами часто сопровождается образованием паров и дыма, вдыхание которого может быть опасно для здоровья человека. И наконец, для чистки линз применяется в высшей степени огнеопасный, а также вредный для глаз раствор.

### ***Предупреждения***

С целью минимизации остаточных рисков следует соблюдать следующие предупреждения:

- Никогда не снимайте защитные крышки и не убирайте барьеры;
- С лампами следует работать только, надев очки и перчатки;
- Не направляйте лазерный луч на потенциально легковоспламеняющиеся материалы;
- Выводите пары при помощи подходящего вентилятора;
- Не допускайте попадания в воздух не очищенных через фильтры паров;
- Никогда не работайте вблизи от электрической системы под напряжением, да еще с убранными барьерами;
- Не производите никаких манипуляций при активном лазере;
- Обращайтесь за помощью только к квалифицированным и опытным специалистам.

В заключении хочется отметить, что при соблюдении всех предписаний и инструкций использование установки с источником лазерного излучения представляет не больше рисков, чем любая другая деятельность.

## ГЛАВА 11

# СООТВЕТСТВИЕ ДИРЕКТИВАМ СЕЕ И МАРКИРОВКЕ СЕ; ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

### *Терминология*

Международные стандарты разработали общую терминологию в отношении лазеров, их компонентов, аксессуаров, характеристик и т.д. Ниже приводятся наиболее важные определения и ссылки на те стандарты, в которых они описаны.

Определения даны в соответствии с европейским стандартом EN 12626 (ISO 11553)  
Безопасность оборудования, лазерные аппараты.

#### **1.1 АППАРАТ,**

Представляет собой соединенные в один узел детали или компоненты, из которых хотя бы один является подвижным, с добавлением пускателей, средств управления и контуров питания, собранные вместе для достижения какой-либо определенной цели, выполнения процесса, обработки, движения или упаковки.

#### **1.2 ЛАЗЕРНАЯ СИСТЕМА,**

Оборудование с установленным в нем источником лазерного излучения, чьей энергии достаточно для взаимодействия с обрабатываемой деталью, обладающее всеми функциональными характеристиками и характеристиками безопасности, присущими готовому к работе аппарату.

#### **1.3 ПРОИЗВОДИТЕЛЬ**

Физическое или юридическое лицо, собравшее лазерную систему.

#### **1.4 СЛОЖНАЯ ДЕТАЛЬ**

Элемент, используемый в производстве оборудования, но не являющийся аппаратом ввиду отсутствия у него необходимой для конечного применения функции.

#### **1.5 УСТАНОВЛЕННАЯ СИСТЕМА**

Состоит из нескольких аппаратов и/или систем, организованных таким образом, чтобы вместе выполнять какую-либо работу, но при этом выйти на рынок в качестве самостоятельной коммерческой единицы не может.

#### **1.6 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ**

Пригодность устройства, аппарата или системы к работе в электромагнитной среде без создания недопустимых электромагнитных помех для прочего, находящегося в этой же среде оборудования. Понятие «электромагнитная совместимость» подразумевает как наличие определенных ограничений по излучению, так и невосприимчивость (нечувствительность) к помехам, генерируемым в среде.

#### **1.7 ВТОРАЯ СРЕДА**

Оборудование, объединяющее всех промышленных потребителей кроме тех, кто напрямую подключен к сети питания с низким напряжением, обеспечивающей подачу электроэнергии к жилым домам.

### **1.8 НА МЕСТЕ**

Среда, в которой оборудование устанавливается для нормального использования его конечным пользователем, и в которой оборудование должно быть испытано.

### **1.9 ЗАКРЫТОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ**

Модель рынка, в которой производитель ограничивает подачу электроэнергии определенным пользователям или клиентам, которые вместе или по отдельности, обладают достаточной компетенцией в вопросах электромагнитной совместимости электрического и электронного оборудования и могут организовать обмен энергией на эффективных условиях.

## **Документы и стандарты**

### **2.1 ДИРЕКТИВА ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ (ЭМС)**

Директива 2014/30/UE от 3 мая 1989 года по электромагнитной совместимости, с последующими изменениями и поправками.

### **2.2 ДИРЕКТИВА ПО НИЗКОВОЛЬТНЫМ УСТРОЙСТВАМ**

Директива 2014/35/UE электроприборам, предназначенным для использования при низком напряжении.

### **2.3 СТАНДАРТ CENELEC EN 60204-1**

Безопасность оборудования. Электрооборудование.

### **2.4 СТАНДАРТ CENELEC EN 60825-1**

Безопасность лазерного оборудования, предписания и инструкции для пользователя.

### **2.5 СТАНДАРТ CEN EN 12626**

Оборудование с использованием источника лазерного излучения; безопасность работы.

## **Соответствие директивам СЕЕ и маркировке СЕ**

### **3.1 УСЛОВИЯ СООТВЕТСТВИЯ ИСТОЧНИКОВ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ MG 100 ДИРЕКТИВАМ ПО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ.**

Заявленное в настоящем параграфе соответствие источников лазерного излучения требованиям директив по электромагнитной совместимости действительно только при соблюдении указанных ниже условий.

3.1.1 ИСТОЧНИКИ, ЗАЯВЛЕННЫЕ В ЗАГОЛОВКЕ НАСТОЯЩЕГО ПАРАГРАФА, ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ СЛОЖНЫЕ ДЕТАЛИ, ПРОДАВАЕМЫЕ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО КАК ЧАСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ УСТАНОВЛЕННОЙ СИСТЕМЫ: ПОЭТОМУ УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИСТОЧНИКА ВНУТРИ СИСТЕМЫ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ УСЛОВИЯМ, ОПИСАННЫМ В НАСТОЯЩЕМ ПАРАГРАФЕ.

3.1.2 ИСТОЧНИКИ, ЗАЯВЛЕННЫЕ В ЗАГОЛОВКЕ НАСТОЯЩЕГО ПАРАГРАФА, РАБОТАЮТ В СИСТЕМАХ ЗАКРЫТОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ: ПОЭТОМУ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ ВСЕ ТРЕБОВАНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ.

3.1.3 ИСТОЧНИКИ, ЗАЯВЛЕННЫЕ В ЗАГОЛОВКЕ НАСТОЯЩЕГО ПАРАГРАФА, ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА, БОЛЕЕ ТОГО, ВЫПОЛНЕНИЮ ПОДЛЕЖАТ ВСЕ ПРОЧИЕ ПРИВЕДЕННЫЕ ЗДЕСЬ ПРЕДПИСАНИЯ, ВКЛЮЧАЯ ОКОНЧАТЕЛЬНУЮ ПРОВЕРКУ НА СООТВЕТСТВИЕ ДИРЕКТИВАМ УЖЕ НА МЕСТЕ.

3.1.4 ИСТОЧНИКИ, ЗАЯВЛЕННЫЕ В ЗАГОЛОВКЕ НАСТОЯЩЕГО ПАРАГРАФА, ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ВО ВТОРОЙ СРЕДЕ.

## 11.1 ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ

Компания Омек Снс (Omec Snc) заявляет, что описываемый в настоящем документе источник лазерного излучения MG100 соответствует всем требованиям Директивы по низковольтным устройствам, а также стандартов, указанных в пункте 2.

### ЗАМЕЧАНИЕ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ПРОЧИХ ДИРЕКТИВ СЕЕ

Источники лазерного излучения не попадают больше ни под какие директивы СЕЕ, кроме тех, что перечислены в параграфе 2. Тем не менее, действуют ссылки на отдельные разделы или статьи других директив, в частности, на статью 4 Директивы по оборудованию 89/393СЕЕ.

## ДЕКЛАРАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Компания Омек Снс (Omec Snc) СОГЛАСНО ТРЕБОВАНИЯМИ ДИРЕКТИВЫ ПО ОБОРУДОВАНИЮ заявляет, что лазерный аппарат WIZARD соответствует всем требованиям вышеуказанной Директивы, но только при условии его эксплуатации и технического обслуживания в полном соответствии со всеми инструкциями, приведенными в настоящем руководстве.

## ГЛАВА 12

## ГАРАНТИЯ

### 12.1 Срок и условия исполнения гарантийных обязательств

Производитель, принимая во внимание фактический этап развития технологий и новый тип оборудования, устанавливает на приобретаемое вами оборудование **два года гарантии**, начиная со дня установки, указанного в транспортных документах покупателя. Настоящим стороны также принимают указанный выше **двухгодичный гарантийный срок** в отношении деталей оборудования, произведенных третьими компаниями, выступающими в роли подрядчиков компании Омек Снс (Omec Snc). Исключением из данного правила являются индикаторные лампочки, предназначенные для освещения сварочной площадки, предохранители, защитное стекло, линзы и все расходные материалы. Производитель ограничивает свои гарантийные обязательства и сводит их к ремонту или замене неисправных компонентов и деталей (на свое усмотрение). Детали с производственными дефектами или дефектами материала, а также компоненты, которые пострадали ввиду наличия изначальных производственных дефектов оборудования, подлежат замене. Неисправные детали при этом становятся собственностью компании ОМЕК Снс (Omec Snc).

Для компонентов и частей, замененных производителем в ходе исполнения им своих обязательств по гарантии, гарантийный срок не прерывается.

## 12.2 Ограничение гарантийных обязательств

Гарантия производителя не будет действовать в тех случаях, когда возникновение дефекта произошло или связано со следующими обстоятельствами:

- Покупатель в письменной форме не заявил продавцу об обнаруженных им дефектах оборудования **в течение восьми дней** со дня установки и не направил ему запрос на проведение ремонта или замены неисправных деталей.
- Сам аппарат или его отдельные части использовались не по их прямому назначению.
- Аппарат был передан на ремонт третьим лицам, не имеющим никакого отношения к компании Омек Снс (Omec Snc) или был подвергнут модификации и/или усовершенствованиям без предварительного получения на то разрешения от компании Омек Снс (Omec Snc).
- Покупатель нарушил инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию аппарата, приведенные в настоящем руководстве.
- Были сняты гарантийные пломбы с закрытых панелей аппарата.

Помимо всего вышеперечисленного из гарантии исключаются дефекты и повреждения, связанные с нормальным износом оборудования или событиями природного характера. Настоящим покупатель признает и соглашается с тем, что при наступлении гарантийного случая он не сможет требовать от производителя расторжения договора, модификации аппарата, снижения покупной цены или возмещения своих прямых и косвенных убытков.

Возможное бездействие и/или халатность со стороны пользователя, спровоцировавшие наступление гарантийного случая, дают производителю возможность потребовать от покупателя возмещения своих расходов, связанных с выполнением компанией Омек Снс (Omec Snc) своих гарантийных обязательств.

В случае обнаружения в аппарате каких-либо дефектов в течение гарантийного срока компания Омек Снс (Omec Snc) обязуется бесплатно устранить их на условиях настоящей гарантии.

## ГЛАВА 13

### УТИЛИЗАЦИЯ

Для снижения воздействия на окружающую среду на протяжении всего срока службы установки, изделия разрабатываются таким образом, чтобы они были максимально безопасными в производстве, использовании и утилизации.

Части, которые могут использоваться повторно, следует всегда направлять в соответствующие центры переработки после удаления опасных отходов. Ответственность за утилизацию устаревшего оборудования несёт их владелец.

Утилизация всех частей и компонентов, содержащих опасные материалы, должна производиться в соответствии с законодательством об утилизации отходов и инструкциями, издаваемыми органами, отвечающими за охрану окружающей среды. При работе с отходами необходимо учитывать сопряжённый с этим риск и соблюдать необходимые меры предосторожности.

| Часть                     | Основные материалы для утилизации | Материалы, допускающие повторное использование | Место утилизации отходов | Опасные отходы (отдельный сбор) |
|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Рама и крышки<br>- металл | Алюминий,                         | X                                              |                          |                                 |
|                           | оцинкованная сталь                | X                                              |                          |                                 |
| - пластик                 | ПВХ,<br>ПУР,<br>другие пластики   | X                                              | X                        | X                               |
| - резина                  |                                   |                                                | X                        |                                 |
| - стекло                  |                                   | X                                              | X                        |                                 |
| - фарфор                  |                                   |                                                |                          |                                 |
| Мотор                     |                                   | (X)                                            |                          |                                 |
| Платы компонентов         |                                   | (X)                                            |                          |                                 |
| Кабели,<br>трансформаторы | Медь,<br>сталь                    | X<br>X                                         |                          |                                 |
| Упаковка                  | Древесина<br>картон<br>бумага     | X<br>X<br>X                                    |                          |                                 |

# ПАСПОРТ

## На изделие аппарат для лазерной пайки зубных протезов WIZARD

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** «O.M.E.C. S.N.C. di Carnevale Renato & C.», Via dell' Artigianato 3/5/7, 20053, Muggio  
(Milano), Italy, Италия

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Год выпуска: \_\_\_\_\_

Средний срок службы:

## Технические параметры

Модель: WIZARD

Назначение: аппарат для лазерной сварки

### Электрическое питание:

Номинальное напряжение, В/Гц: 220/50

Средняя потребляемая мощность, ВА: 1,7

Габариты Д x Ш x В, мм: 630 x 450 x 350

Вес, кг: 40

■

Покупатель: \_\_\_\_\_

Продавец: \_\_\_\_\_

Дата составления паспорта: \_\_\_\_\_

Подпись ответственного лица

М.П.

---