
Яхрома-Мед

Аппарат лазерный медицинский на парах меди

Руководство по эксплуатации

Москва
2018

Все права защищены. "Руководство по эксплуатации" или ее часть не могут быть скопированы никаким способом или перепечатаны иначе, как с письменного разрешения изготовителя.

Регистрационное удостоверение РОСЗДРАВНАДЗОРА № ФСР 2008/03743 от 18.10.2017 г.

Пользователю:

Аппарат лазерный медицинский на парах меди "Яхрома-Мед" удовлетворяет международным и российским стандартам ГОСТ Р 50444-92, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ IEC 60601-2-22-2011, ГОСТ IEC 60825-1-2013, ГОСТ 31581-2012, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014, ГОСТ Р МЭК 62304-2013, ГОСТ 12.4.308-2016 (EN 207:2009)

Данное руководство предназначено для помощи медицинскому и техническому персоналу, работающему с "Яхромой-Мед". Не начинайте работать с лазерной установкой, не прочитав руководство полностью. До начала работы необходимо ясное понимание, как работает лазерная установка.

В руководстве для именования аппарата лазерного медицинского могут использоваться термины: лазерная установка, установка, лазер, прибор и т. п. Если это не оговорено специально, то следует понимать, что речь идет именно об аппарате лазерном медицинском «Яхрома-Мед».

Если какая-либо часть руководства не ясна, пожалуйста, свяжитесь с представителем изготовителя по тел: (495)851-06-09, 8-916-404-95-19.

Данное руководство не может заменить обучение врача клиническому применению лазеров на парах меди. Курс включает как обучение утвержденным методикам лечения, так практическим навыкам работы на аппарате "Яхрома-Мед". Дается обзор опубликованной литературы, проводятся семинары и лекции. Пожалуйста, свяжитесь с представителем изготовителя по тел. (495)851-06-09 для получения информации о ближайших курсах. Медицинская информация и рекомендации содержатся в Медицинской технологии: «Селективная фотодеструкция ряда новообразований и дефектов кожи и слизистых оболочек лазерным медицинским аппаратом на парах меди Яхрома-Мед».

Это руководство всегда поставляется вместе с прибором. Пожалуйста, держите руководство по эксплуатации в месте, доступном всем пользователям. Дополнительные экземпляры руководства, пожалуйста, приобретайте у изготовителя.



Этот символ предназначен для предупреждения оператора о наличии опасного напряжения внутри установки, способного вызвать поражения электрическим током, а также повредить оборудование.



Этот символ предназначен для предупреждения оператора об опасности поражения лазерным излучением.



Этот символ предназначен для выделения в описании особо важных инструкций, связанных с эксплуатацией и обслуживанием оборудования.

Содержание		Стр.
Глава 1.	Общие сведения о работе аппарата	5
1.1	Назначение аппарата	5
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Комплект поставки	6
1.4	Меры безопасности при работе с аппаратом	7
1.4.1	Опасность прямого и отраженного облучения глаз и кожи	7
1.4.2	Пожаро- и взрывоопасность	8
1.4.3	Опасность высокого напряжения	8
1.4.4	Соответствие стандартам	9
1.4.5	Специальные предупреждения	9
1.5	Упаковка и транспортировка	9
1.6	Предупреждающие знаки и надписи	10
Глава 2.	Установка и ввод в эксплуатацию	12
2.1	Распаковка и осмотр	12
2.2	Требования к помещению	12
2.3	Электрические требования	13
2.4	Порядок сборки аппарата	13
2.5	Перемещение аппарата	14
2.6	Требования к персоналу	14
Глава 3.	Работа с аппаратом	15
3.1	Принцип работы лазера на парах меди	15
3.2	Общее описание аппарата	15
3.2.1	Основной блок	16
3.2.2	Система передачи излучения к пациенту	17
3.2.3	Ножная педаль	20
3.2.4	Защитные лазерные очки	21
3.2.5	Управление лазером	22
3.2.6	Система охлаждения	22
3.3	Элементы управления и индикации	23
3.4	Задняя панель	25
3.5	Подготовка к работе	25
3.6	Включение аппарата	26
3.7	Рабочий режим	30
3.8	Выключение аппарата	35
3.9	Выключение аппарата в аварийной ситуации	36
3.10	Лазерное перо со сканирующим устройством	36
3.10.1	Конструкция	37
3.10.2	Управление	39
3.10.3	Шаблоны обработки	40
3.10.4	Общие замечания по конструкции	42

Глава 4.	Техническое обслуживание	43
4.1	Основные положения	43
4.2	Очистка и дезинфекция прибора	44
4.3	Очистка лазерных перьев, стерилизация наконечников лазерных перьев	44
4.4	Проверка и очистка защитных лазерных очков	45
4.5	Инструкция по обращению со световодом	45
4.6	Диагностика состояния световода	45
4.7	Замена световода	46
4.8	Лазерная трубка	47
4.9	Тиратрон	47
4.10	Очистка измерительных гнезд	47
4.11	Сервисный режим	48
Глава 5.	Диагностика неисправностей и ремонт	52
5.1	Диагностика неисправностей	50
5.2	Текущий ремонт	56
Глава 6.	Хранение, транспортировка, утилизация	57
6.1	Упаковка аппаратов	57
6.2	Условия хранения	57
6.3	Транспортирование	57
6.4	Утилизация и охрана окружающей среды	58
7.	Гарантии изготовителя	59
ПРИЛОЖЕНИЕ. Комплектация лазерного аппарата		61

Глава 1

Общие сведения и работа аппарата

1.1 Назначение аппарата

Аппарат лазерный на парах меди "ЯХРОМА-Мед" предназначен для селективной фотодеструкции сосудистых и пигментных дефектов кожи и слизистых оболочек.

Медицинская технология имеет разрешение на применение ФС №2011/064 от 18.04.2011 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития и предназначена для лечения сосудистых дефектов кожи (гемангиомы и сосудистые дисплазии), эпителиальных опухолей кожи, контагиозного моллюска, пороков развития эпидермиса, угрей, фибром, коррекции рубцов, коррекции возрастных изменений кожи, пигментных дефектов кожи и дефектов слизистых оболочек.

Аппараты предназначены для использования в медицинских учреждениях широкого профиля в дерматологии, флебологии, хирургии и косметологии.

По своим техническим параметрам аппарат соответствует ТУ 26.60.13-004-02698766-2017.

1.2 Технические характеристики

Тип лазера:	На парах меди
Длины волн излучения	511 нм, 578 нм
Мощность на выходе лазерного пера, не менее	1 Вт
Длительность импульса	20 нс
Частота повторения лазерных импульсов	16 кГц
Длительность экспозиции	изменяемая 0,1 ... 0,9 с
Система передачи лазерной энергии	Световод с присоединенным лазерным пером.
Электрическое питание	~220В ±10%, 50Гц, 1.6кВт
Охлаждение	воздушное

Размеры в сборе со штангой и тележкой:	длина	1105 мм
	ширина	450 мм
	высота	1750 см
Вес комплектного аппарата, не более	65 кг	
Класс медицинского изделия по типу защиты от поражения электрическим током:	1	
Степень защиты от поражения электрическим током	BF	
Класс лазерной опасности	4	
Соответствие ЭМС СИСПР 11	группа 1 класс А	
Климатическое исполнение	УХЛ 4.2	
Устойчивость к механическим воздействиям	группа 1	
Степень пожаробезопасности	нельзя использовать вблизи воспламеняющихся анестетиков, смешанных с воздухом, кислородом или оксидом азота.	

1.3 Комплект поставки

В стандартный комплект поставляемого оборудования входят:

Лазерный аппарат «Яхрома-Мед», включающий:

- Основной блок с сетевым кабелем в сборе, 1
в том числе:
 - Ключ для включения аппарата 2
 - Вилка разъема блокировки 1
 - Монитор 1
(снимается при упаковке/транспортировке)
 - Винты-фиксаторы к тележке 2
(снимаются при упаковке/транспортировке)
- Устройство ввода излучения в световод 1
- Лазерное перо 1
- Световод 1

- Лазерное перо со сканирующим устройством 1
в том числе:
кабель для подключения 1
- Ножная педаль 1
- Очки защитные закрытые 2
с непрямой вентиляцией
- Штанга световода с гофрированным чехлом 1
- Тележка 1
в том числе колеса 4
(снимаются при упаковке/транспортировке)
- Паспорт 1
- Руководство по эксплуатации 1
- Инструкция по медицинскому применению 1

Согласно договору поставки, возможно включение в комплект дополнительных (запасных) лазерных очков, лазерного пера, световода.

1.4 Меры безопасности при работе с аппаратом

Соблюдайте меры безопасности, перечисленные в этом руководстве. Весь персонал, допущенный к работе с данным аппаратом, должен хорошо изучить меры безопасности и порядок работы с системой.



Использование узлов, насадок, приборов управления, кабелей не перечисленных в спецификации в данном руководстве, а также методик и режимов работы, отличных от указанных в настоящем руководстве и методиках лечения, может привести к опасному воздействию лазерного излучения.

1.4.1 Опасность прямого и отраженного облучения глаз и кожи



Аппарат лазерный медицинский на парах меди "Яхрома-Мед" относится к 4 классу по лазерной опасности и излучает желтый и зеленый свет в видимом диапазоне (511 и 578 нм).

Избегайте облучения глаз и кожи прямым и рассеянным излучением. Строго придерживайтесь медицинской технологии при использовании излучения для лечения пациентов.

Никогда не работайте с лазером, если кто-либо в помещении из врачей или пациентов не надел лазерные защитные очки. Если лазерный луч применяется вблизи глаз пациента, то должны использоваться специальные защитные экраны.

Всегда имейте достаточное количество защитных лазерных очков, содержите эти очки в хорошем состоянии и исправном виде. Очки поставляются вместе с прибором. Вы всегда можете заказать дополнительные пары очков у изготовителя.

При длительной экспозиции лазерное излучение может вызвать ожог кожи. Используйте индивидуальные средства защиты, а также соблюдайте рекомендуемые в медицинской технологии дозировки при работе на коже и слизистых оболочках пациента.



Никогда не смотрите в лазерный луч (даже в защитных лазерных очках)! Не допускайте отражения лазерного луча от какой-либо отражающей поверхности. Лазерный луч отражается даже от необработанного металла.

При воздействии лазера на биологические ткани выделяются представляющие опасность для здоровья токсичные вещества: газы, биологически активные аэрозоли, жизнеспособные макрочастицы ткани, сажа, а в продуктах сгорания присутствуют вирусы и бактерии.

Если Ваша работа приводит к образованию продуктов сгорания, необходимо использовать интенсивную вентиляцию и специальные системы эвакуации дыма.



1.4.2 *Пожаро- и взрывоопасность*

Никогда не работайте с прибором вблизи горючих анестетиков или летучих веществ, таких как спирт в газообразном или жидком виде. Способные загореться повязки, хирургические халаты (одежда), марля и другие материалы должны находиться в недостижимости лазерного луча.

Рекомендуется использовать негорючие материалы и инструменты. Рекомендуется также держать поблизости готовый к работе огнетушитель, разрешенный для тушения электроустановок.

1.4.3 *Опасность высокого напряжения*

В лазерном аппарате “Яхрома-Мед” присутствует опасное для жизни высокое напряжение. Чтобы избежать поражения электрическим током **никогда** не пытайтесь снять крышки аппарата.

Используйте только тот сетевой кабель, который поставляется вместе с аппаратом, регулярно проверяйте кабель на отсутствие повреждений. При подключении аппарата к сети не пользуйтесь неисправными розетками питания, не используйте тройники и удлинители.



Аппарат должен быть тщательно заземлен.

Использовать только розетки, имеющие защитный контакт заземления!

Если у Вас есть какие-либо сомнения относительно надежности заземления розетки, не подключайте аппарат!



Техническое обслуживание аппарата должно осуществляться только обученным персоналом, уполномоченным изготовителем.

1.4.4 Соответствие стандартам

Аппарат лазерный на парах меди “Яхрома-Мед” удовлетворяет российским стандартам и нормативам, установленным для производства медицинского и лазерного оборудования ГОСТ Р 50444-92, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010, ГОСТ IEC 60601-2-22-2011, ГОСТ IEC 60825-1-2013, ГОСТ 31581-2012, ГОСТ Р МЭК 60601-1-2-2014, ГОСТ Р МЭК 62304-2013, ГОСТ 12.4.308-2016 (EN 207:2009)



Аппарат относится к изделию типа А и может вызвать ухудшение радиоприёма или влиять работу другого оборудования.

Использование узлов, насадок, приборов управления, кабелей не перечисленных в спецификации к аппарату, может увеличить эмиссию радиопомех и привести к снижению помехоустойчивости.

1.4.5 Специальные предупреждения

Аппарат имеет воздушное охлаждение и является достаточно интенсивным источником тепла.

Для поддержания комфортной температуры в рабочем помещении, комната должна быть оснащена принудительной вентиляцией или системой кондиционирования (рекомендуется).

Для обеспечения правильного охлаждения аппарата, он не должен быть расположен ближе 15 см от стены или других объектов, чтобы не мешать свободному притоку воздуха.



**Запрещается ограничивать доступ воздуха к вентиляторам и закрывать вентиляционные отверстия.
Не допускается попадание влаги в аппарат.**

1.5 Упаковка и транспортировка.

Аппарат поставляется упакованным в маркированные деревянные ящики, согласно ТУ.

Допускается транспортировка и эксплуатация прибора только в горизонтальном положении.

После транспортировки или хранения аппарата при пониженной температуре или в условиях повышенной влажности выдержите его не менее 5 часов перед включением при комнатной температуре.

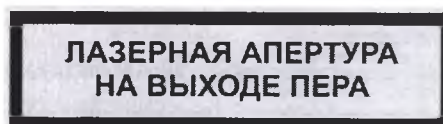
1.6 Предупреждающие знаки и надписи

Ниже представлены основные знаки, надписи и маркировка, имеющиеся на корпусе прибора.

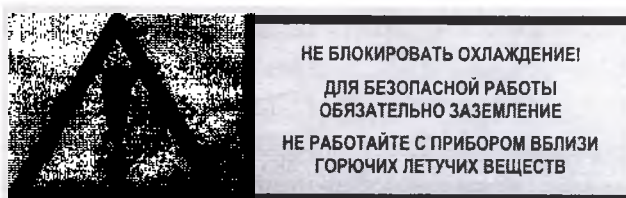
- Знак лазерной опасности с табличкой информирующей о классе опасности лазерной установки - расположен на передней панели прибора под ручкой.



- Табличка, предупреждающая о том, что лазерное излучение выходит из лазерного пера – расположена спереди прибора, непосредственно над устройством ввода лазерного излучения в световод.

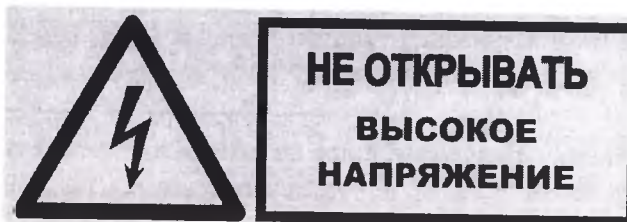


- Знак "Прочие опасности" с табличкой, предупреждающий о необходимости соблюдения определенных условий охлаждения, пожаробезопасности и электробезопасности при эксплуатации лазерного аппарата – расположен на верхней крышке в задней части прибора.



- Таблички, предупреждающие об опасности связанной открыванием крышек секций прибора – расположены на боковых крышках излучателя и блока питания основного блока аппарата, соответственно.





- Приборный шильдик – информирует о производителе прибора, его названии и типе. Содержит классификационную информацию, а также номер и дату изготовления установки. Расположен сзади аппарата.

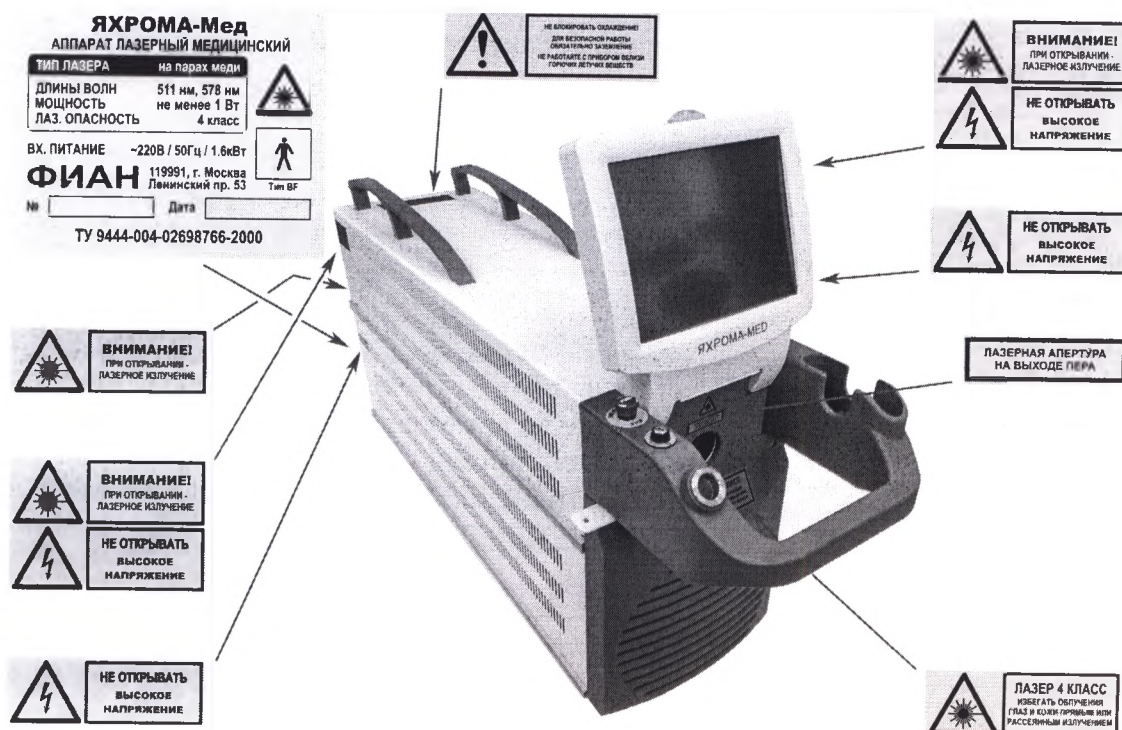
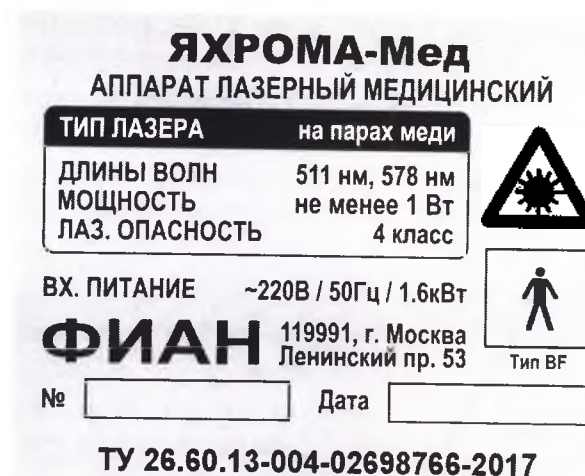


Рис. 1-1. Расположение предупреждающих надписей на корпусе аппарата Яхрома-Мед

Глава 2

Установка и ввод в эксплуатацию

2.1 *Распаковка и осмотр*

Аппарат лазерный на парах меди "Яхрома-Мед" перед поставкой проходит все приемочные испытания. Работу с лазерным аппаратом можно начинать после установки и ввода в эксплуатацию.

Распаковка, установка и тестирование прибора выполняются только представителем изготовителя. Покупатель не должен пытаться распаковывать или устанавливать прибор самостоятельно.

О любом повреждении упаковки или самого прибора, замеченном до распаковки или во время распаковки, установки или тестирования, следует немедленно сообщить представителю изготовителя лично по тел. (495) 851-06-09

Прибор должен храниться, транспортироваться и эксплуатироваться только в горизонтальном положении.

2.2 *Требования к помещению*

Помещение, в котором будет эксплуатироваться лазерный аппарат должно соответствовать "Санитарным нормам и правилам эксплуатации лазеров" №5804.

Двери помещения, в котором работает аппарат, должны быть заперты на внутренний замок с блокирующими устройствами, исключающими доступ в помещение во время работы аппарата.

На двери должен быть Знак лазерной опасности и автоматически включающееся световое табло "Опасно, работает лазер!".

Для обеспечения необходимой вентиляции, прибор не должен быть расположен ближе 15 см от стены или других объектов, чтобы не мешать свободному притоку воздуха.

Лазерный аппарат является источником тепла, поэтому для поддержания комфортных условий в помещении рекомендуется использовать кондиционер или принудительную вентиляцию.

Для комфортной работы рекомендуется поддерживать в помещении температуру в диапазоне 18-27° С. Влажность не должна превышать 80 %.

2.3 Электрические требования

Лазерный аппарат должен подключаться к однофазной сети ~ 220 В / 50 Гц через розетку европейского типа (с 3-м заземляющим контактом). В питающей цепи должен быть установлен отдельный автомат защиты с током срабатывания 16-20 А. Использование тройников и удлинителей не допускается.

Если напряжение питающей сети нестабильно и периодически выходит за рамки указанного выше диапазона, рекомендуется использовать внешний стабилизатор напряжения с мощностью не менее 3000 VA.

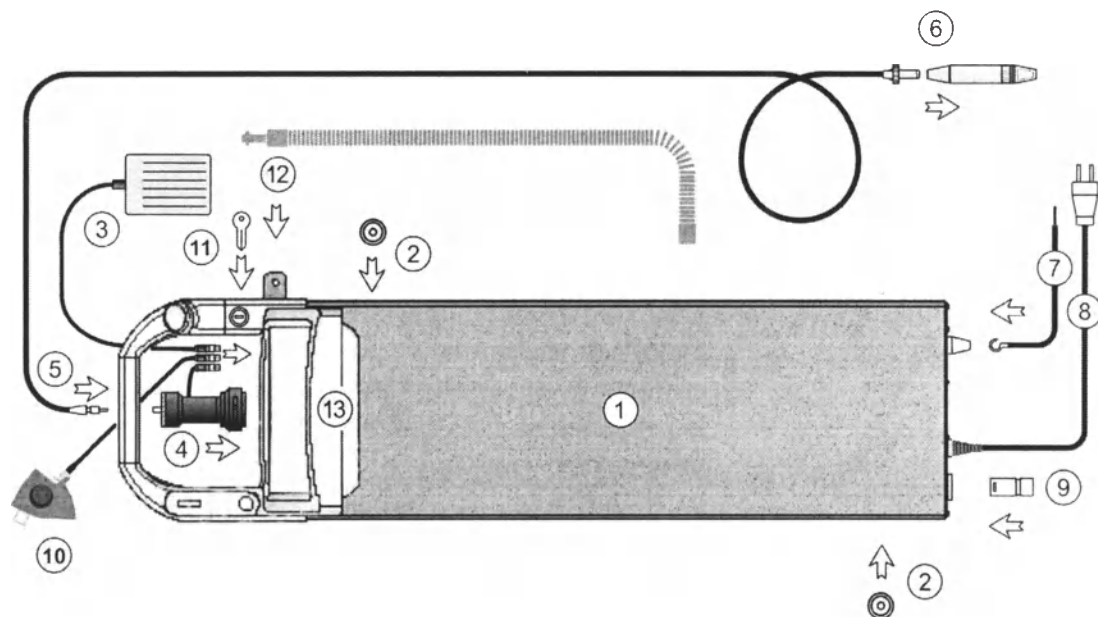
2.4 Порядок сборки аппарата

Сборка лазерного аппарата и ввод в эксплуатацию осуществляются только представителем изготовителя или лицами, обученными изготовителем.

Для сборки потребуются 2 человека.

Распакованный основной блок лазерного аппарата и принадлежности состыковываются в следующем порядке:

- прикрутите колеса к тележке, причем, 2 колеса со стопором прикручиваются к предполагаемой передней части тележки;
- установите тележку аппарата в место удобное для сборки, обеспечивающее свободный доступ со всех сторон;



1	Основной блок	8	Несъемный сетевой кабель
2	Винты-фиксаторы тележки	9	Вилка разъема блокировки
3	Ножная педаль	10	Лазерное перо со сканирующим устройством
4	Устройство ввода	11	Ключ
5	Световод	12	Штанга световода с чехлом
6	Лазерное перо	13	Монитор
7	Заземляющий проводник		

Рис. 2-1 Схема сборки аппарата Яхрома-Мед

- зафиксируйте стопора на колесах тележки во избежание нежелательного перемещения при монтаже;
- разместите основной блок на тележке, при установке ножки блока должны попасть в установочные "стаканы" на тележке;
- стяните основной блок и тележку двумя винтами - фиксаторами (закручиваются снизу сквозь отверстия в "стаканах" в ножки основного блока спереди и сзади по диагонали).
- дальнейшие подключения принадлежностей к основному блоку выполняйте согласно схемы на рис.2-1.
- световод перед установкой следует пропустить внутри гофрированного чехла штанги.

2.5 *Перемещение аппарата*



Аппарат «Яхрома-Мед» должен эксплуатироваться только в том помещении, где он был введен в эксплуатацию представителем изготовителя.

До начала работы следует застопорить колеса тележки с аппаратом, во избежание случайных перемещений, поскольку это необходимо для аккуратного и точного управления функционированием лазера.

Если возникла необходимость переместить аппарат в другое помещение или здание, необходимо заранее уведомить изготовителя и получить его разрешение, так как повреждения во время перемещения аппарата, ошибочной сборки и подключения могут привести к нарушению правильной работы, возможно, выходу из строя и аннулированию гарантии.



2.6 *Требования к персоналу*

Изготовитель не несет ответственности за работоспособность аппарата, если перемещение аппарата проходило без согласования с ним, и после перемещения на новое место не была проведена процедура ввода в эксплуатацию представителем изготовителя.

К работе с аппаратом допускается персонал, прошедший инструктаж и специальное обучение безопасным приемам и методам работы на лазерных установках III и IV класса по "Сан. нормам и правилам эксплуатации лазеров" №5804, СанПиН 2.2.4.3359-16, а также ознакомленный с медицинской технологией "Селективной фотодеструкции ряда новообразований и дефектов кожи и слизистых оболочек лазерным медицинским аппаратом на парах меди "Яхрома-Мед".

Перед работой с аппаратом необходимо тщательно изучить настоящее руководство.

Должны быть созданы условия, исключающие использование лазеров лицами, не имеющими соответствующего допуска.

Глава 3

Работа с аппаратом

3.1 Принцип работы лазера на парах меди

Лазер на парах меди относится к газовым лазерам. Лазеры на парах меди, как и другие лазеры на парах металлов, используют короткие электрические импульсы для прямого возбуждения атомов металлов, находящихся в газовой среде.

В качестве активного элемента лазерного аппарата используется герметичная лазерная трубка, содержащая частицы металлической меди. Во время работы аппарата она нагревается электрическим разрядом.

Когда медь плавится и испаряется, а давление ее паров в трубке достигает рабочего и начинается лазерная генерация. Через некоторое время мощность лазерного излучения на выходе аппарата достигает номинального значения.

От момента включения лазерного аппарата до готовности к лечению требуется не более часа.

Лазеры на парах меди излучают на двух длинах волн: 510,6 нм - зеленый свет и 578,2 нм - желтый свет. Обе длины волны излучаются одновременно, причем их относительная интенсивность зависит от рабочей температуры трубки. Излучение испускается в виде очень коротких импульсов, длительностью 20 нсек. Интервал между импульсами – порядка 60 мсек, что соответствует частоте следования импульсов 16 кГц. Эта частота очень высока, поэтому человеческий глаз воспринимает такое излучение как непрерывное.

Лазерный медицинский аппарат позволяет избирательно, по выбору оператора, доставлять лазерное излучение желтой, зеленой или двух длин волн одновременно через световод на рабочий инструмент - лазерное перо.

Оператор, пользуясь методическими указаниями и опытом, может выбрать время и мощность облучения кожи пациента, а также, меняя перо, выбрать размер зоны облучения.

3.2 Общее описание аппарата

В состав лазерного аппарата "Яхрома-Мед" входят сам лазер (основной блок) располагаемый на тележке, система доставки лазерного излучения к пациенту (устройство ввода излучения, световод, лазерное перо), выносной элемент управления – ножная педаль, удерживающая штанга для световода с гофрированным чехлом и средства защиты персонала.

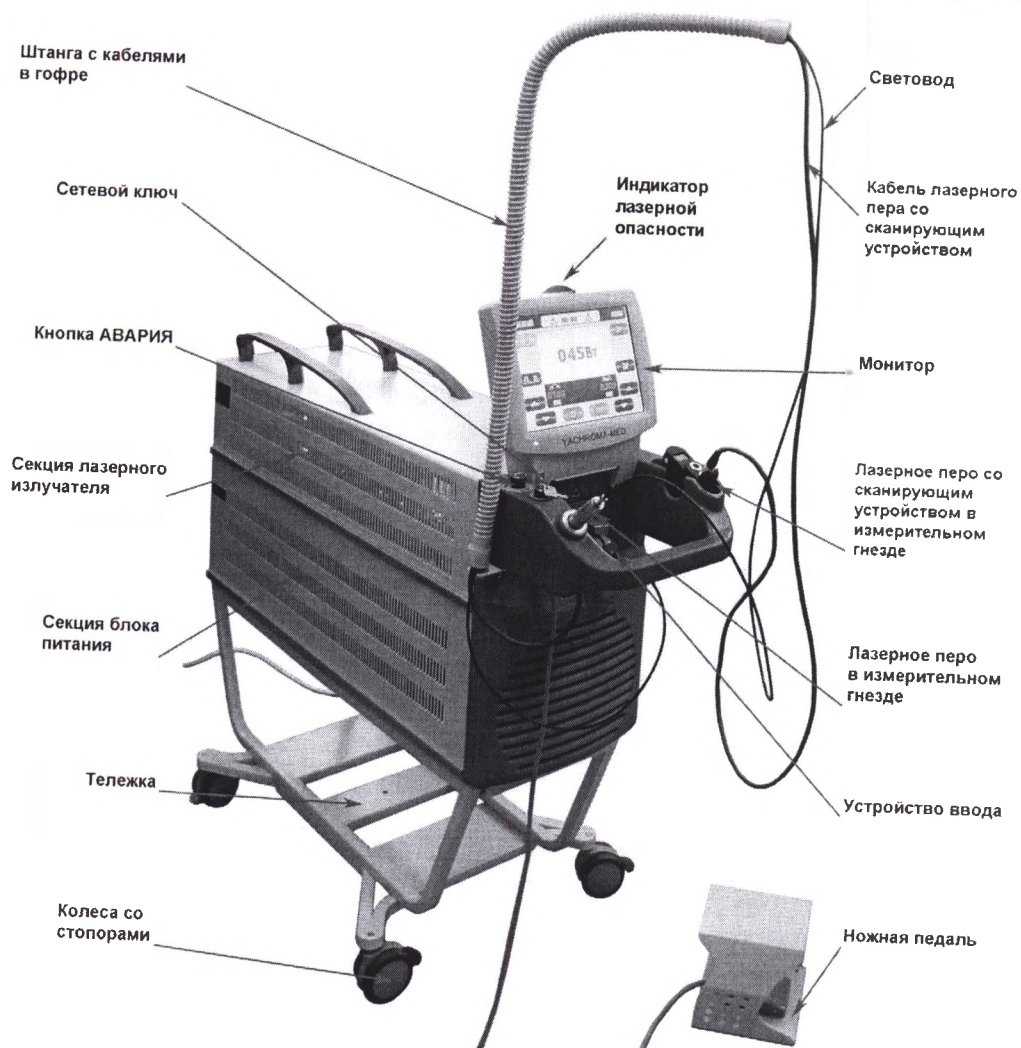


Рис. 3-1. Аппарат лазерный медицинский на парах меди "Яхрома-Мед"

3.2.1 Основной блок

Основной блок лазерного аппарата состоит из трех секций лазерного излучателя, блока питания и монитора.

В секции лазерного излучателя размещены оптические и механические элементы лазерного резонатора, активный элемент лазерная трубка на парах меди, компоненты высоковольтной разрядной схемы и вентиляторы.

В секции блока питания лазера расположены силовые элементы, обеспечивающие разогрев лазерной трубки электрическим разрядом, устройства управляющие режимами работы лазера, а также питающие и охлаждающие их устройства.

Основной блок аппарата оснащен сетевым шнуром для подключения к питающей сети, а также имеет разъемы для подключения ножной педали, устройства ввода лазерного излучения в световод, лазерного пера со сканирующим устройством и кабеля блокировки, идущего от двери рабочего помещения.

На передней части основного блока располагается ручка на которую вынесены измерительные (одновременно и посадочные) гнезда для лазерного пера и лазерного пера со сканирующим устройством, кнопка аварийного отключения аппарата, сетевой ключ.

В монитор, располагающийся в передней верхней части лазерного аппарата, вынесены основные элементы интерфейса взаимодействия с оператором - сенсорный дисплей, различные индикаторы, а также интеллектуальная часть системы управления работой лазера и модуль дозировки лазерного излучения.

3.2.2 Система передачи излучения к пациенту

Для доставки лазерного излучения от лазера к пациенту используется система, состоящая из блока смены длины волны излучения, устройства ввода, световода и лазерного пера или лазерного пера со сканирующим устройством.

- **Блок смены длины волны излучения** расположен на выходе секции излучателя внутри основного блока и предназначен для блокирования лазерного излучения или выбора длины волны пропускаемого излучения в следующих вариантах: 578 нм (желтый), 511 нм (зеленый), 511+578 нм (желтый + зеленый).

- **Устройство (узел) ввода** лазерного излучения предназначено для ввода лазерного излучения в световод. Выходя из блока цвета плоскопараллельный пучок лазерного излучения фокусируется линзой в узкий пучок и затем вводится в световод. Для точного совмещения лазерного пучка с торцом световода устройство ввода снабжено винтами ХУ юстировки. После юстировки, положение световода фиксируется специальной гайкой. Внутри узла ввода расположены затвор, перекрывающий лазерный пучок, и диафрагма для регулирования выходной мощности излучения.

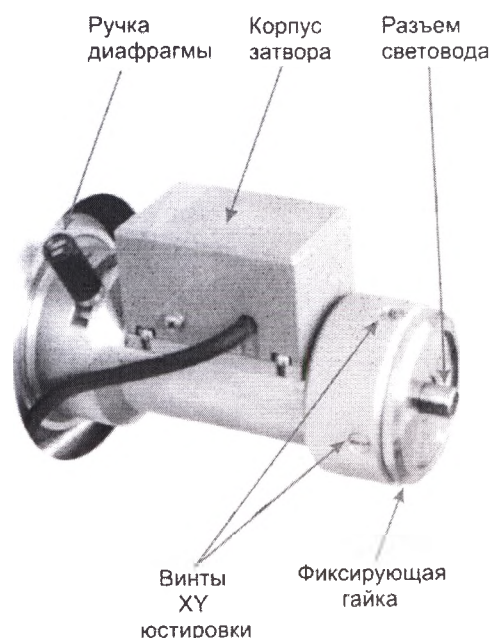


Рис. 3-2. Устройство ввода лазерного излучения.

- **Световод** служит для доставки излучения от лазера к лазерному перу. Это тонкое, гибкое кварцевое волокно диаметром 0,6 мм с полимерным покрытием и защитной армированной оболочкой из кевлара\стали и пластика. Световод требует бережного обращения. Следует избегать сильных перегибов, ударов и рывков световода.

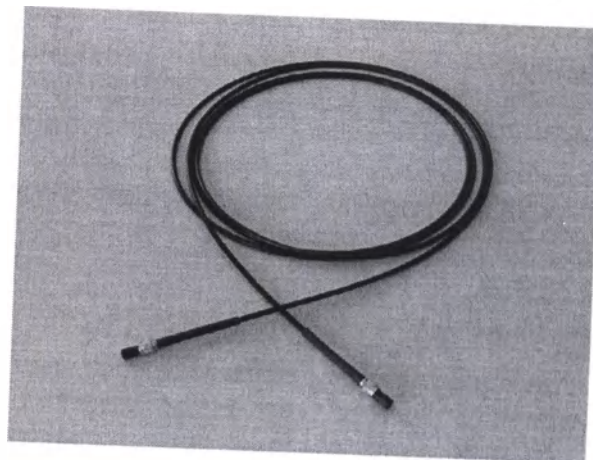


Рис. 3-3. Световод

- **Лазерное перо** является рабочей частью аппарата, соприкасающейся непосредственно с кожей пациента. Лазерное перо предназначено для пошаговой, точка за точкой, обработки дефектов на коже или слизистых оболочках пациента. Находящаяся внутри лазерного пера система линз, собирает лазерное излучение, выходящее из световода, в узкий пучок. Фокальная плоскость пучка совпадает с выходной торцевой плоскостью лазерного пера. При отодвигании наконечника от мишени пятно заметно увеличивается и плотность мощности падает, поэтому для правильного выполнения процедуры лечения, наконечник должен полностью упираться ободком в поверхность кожи пациента, располагаясь перпендикулярно к ее поверхности.



Рис. 3-4. Лазерное перо



Рис. 3-5. Лазерное перо, элементы

Лазерное перо состоит из основной части, наконечника и переходника SMA для подключения световода.

В **основной части** пера установлены линзы, формирующие из выходящего из световода лазерного пучка световое пятно требуемого диаметра на выходе наконечника.

Наконечник - съемный элемент, который имеет непосредственный контакт с кожей пациента и, поэтому, должен дезинфицироваться, а затем стерилизоваться отдельно от основной части. Смотровое окно наконечника служит для удобства наведения лазерного луча.

Световод выходным концом прикручивается к **переходнику SMA** с байонетным захватом. Переходник нужен для быстрого и безопасного переключения между лазерными перьями. Для этого достаточно извлечь переходник из гнезда в перо слегка нажав и повернув его на 90° вокруг своей оси. Световод откручивать не требуется.

- Лазерное перо со сканирующим устройством является рабочей частью аппарата, соприкасающейся непосредственно с кожей пациента.



Рис. 3-6. Лазерное перо со сканирующим устройством

Лазерное перо со сканирующим устройством предназначено для автоматизированной обработки дефектов на коже или слизистых оболочках пациента в выбираемых областях за один цикл. При этом область обработки облучается (заполняется) точка за точкой со строго заданными интервалами между соседними точками облучения.

Форма и размер обрабатываемой зоны выбирается оператором из вариантов предлагаемых в меню настроек режимов работы самого лазерного пера. Информация о текущем выборе отображается на дисплее лазерного пера.

Находящийся внутри лазерного пера оптико-механический узел управляется с помощью микроконтроллера и позволяет с помощью линз и зеркал позиционировать собранное в узкий пучок лазерное излучение, выходящее из световода, по поверхности зоны обработки. Фокальная плоскость пучка совпадает с выходной торцевой плоскостью упора наконечника лазерного пера. При отодвигании наконечника от мишени пятно заметно увеличивается и плотность мощности падает, поэтому для правильного выполнения процедуры лечения, наконечник должен полностью упираться ободком в поверхность кожи пациента, располагаясь перпендикулярно к ее поверхности. Световод подключается к лазерному перу с помощью *переходника SMA* с байонетным захватом.

Система доставки лазерного излучения настраивается так, что при работающем в номинальном режиме лазерном аппарате, на выход лазерного пера всегда проходит незначительная часть лазерного излучения, образуя **прицельный** луч. Оси основного пучка и прицельного луча совпадают.



Никогда не направляйте прицельный луч в глаза.

3.2.3 Ножная педаль

Для управления заслонкой (затвором) лазерного излучения, находящейся в устройстве ввода лазерного излучения в световод, во время лечения пациента используется ножная педаль. Педаль подключается к разъему во фронтальной части лазера у ручки.

Педаль разблокируется и откликается на нажатия только в режиме **ГОТОВ** (см. рабочий режим пп. 3.7, стр.32), когда лазер прогрет и вышел на номинальный режим, можно приступать к лечению, а защитные блокировки отключены. При этом необходимо, чтобы предварительно было измерена мощность лазерного излучения на выходе лазерного пера. При смене длины волны излучения, после перехода из режима **ОЖИДАНИЕ**, педаль работать не будет, если такое измерение не было сделано. На дисплей выводится транспарант с подсказкой о необходимости такого измерения.

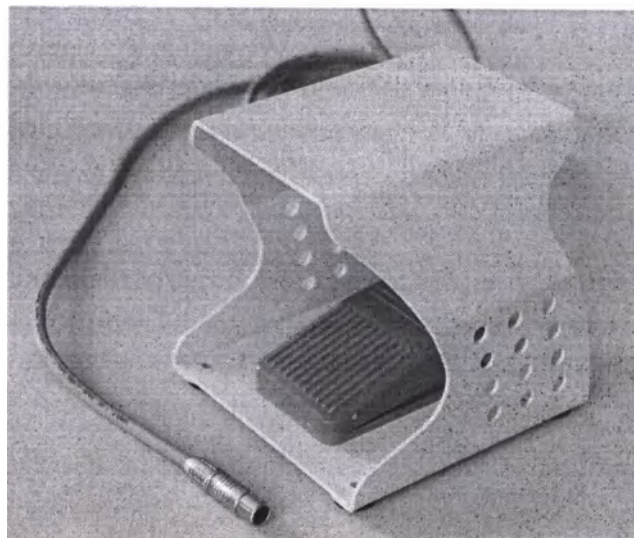


Рис. 3-7. Ножная педаль.



3.2.4 Защитные лазерные очки

Во избежание повреждения педали и ее кабеля не бросайте педаль, не перемещайте путем перетягивания за кабель, не ставьте на кабель и педаль посторонние предметы, не перекачивайте через кабель тележки и другое оборудование.

Стандартными принадлежностями к “Яхrome-Мед” являются очки защитные закрытые с непрямой вентиляцией ЗНД4-72-СЗС22-ОС23-1. Они обеспечивают защиту глаз от опасного уровня лазерного излучения.



Рис.3-8. Защитные очки врача



Использование лазерных очков при работе с аппаратом обязательно!

- Защитные очки следует регулярно очищать.
- Следите за исправностью очков, не используйте очки с трещинами или сколами на стеклах, повреждениями корпуса и удерживающей резинки.

3.2.5 Управление лазером

Управление лазерным аппаратом осуществляется с помощью сенсорной панели управления, ключа, кнопки аварийного отключения, ножной педали и диафрагмы узла ввода.

Панель управления расположена на мониторе в передней части прибора. Это стекло с резистивным чувствительным слоем, составляющее единое целое с цветным жидкокристаллическим дисплеем. Сенсорный дисплей такого типа позволяет работать с аппаратом в перчатках.

На дисплее с сенсорным слоем формируются виртуальные кнопки и индикаторы состояния, необходимые для управления работой всей системы, в том числе включением и выключением лазерного разряда, параметрами и дозировками лазерного излучения, выбором рабочего инструмента.



Внимание! Во избежание повреждения дисплея не прилагайте чрезмерных усилий при нажатии виртуальных кнопок, просто удерживайте палец на кнопке хотя бы в течение полсекунды.

На дисплей также выводятся информационные и диагностические сообщения, подсказки и рекомендации.

Под монитором, на ручке, находятся ключ включения аппарата, кнопка аварийного отключения, измерительные гнезда для размещения лазерных перьев.

Когда аппарат выходит на рабочий режим, лазерным излучением управляют с помощью педали. При нажатии педали на заданное время открывается затвор, расположенный в устройстве ввода, и излучение появляется на выходе лазерного пера с подключенным световодом.

Величину выходной мощности лазерного излучения устанавливают диафрагмой, расположенной на узле ввода

Подробное расположение всех элементов управления и индикации, а также детализированное описание порядка включения, работы и выключения лазерного аппарата изложено в ниже.

3.2.6 Система охлаждения

Лазерный аппарат при использовании выделяет значительное количество тепла и нуждается в принудительном охлаждении с помощью вентиляторов, как непосредственно во время своей работы, так и в течение некоторого времени после отключения.

Для комфортной работы рекомендуется принудительная вентиляция или кондиционирование рабочего помещения.

После выключения аппарата ключом, источник питания системы охлаждения позволяет автоматически охладить лазерную трубку в течение получаса и отключается самостоятельно. Таким образом, исключается перегрев секции излучателя теплом, накопленным в трубке.

3.3 Элементы управления и индикации



Рис.3-9. Основной блок, вид спереди.

- **Индикатор сети** – информирует о том, что аппарат подключен к питающей электросети. В нормальных условиях цвет индикатора – зеленый. Если напряжение в сети выше ~ 240 В или ниже ~ 200 В индикатор горит красным цветом. При завышенном/пониженном напряжении эксплуатировать аппарат не рекомендуется – это снижает ресурс работы прибора, повышается вероятность отказа, выходная мощность лазерного излучения может не достигнуть номинальных рабочих значений. Если индикатор не горит, то, либо автомат защиты на задней панели не включен, либо вилка прибора извлечена из сетевой розетки, либо сетевая розетка обесточена.

- **Индикатор лазерной опасности** – включается, когда лазер находится в режиме ГОТОВ, педаль разблокирована и лазерное излучение может появиться на выходе рабочего инструмента.

- **Кнопка Авария** – используется для немедленного аварийного отключения прибора в нештатной ситуации. При ее нажатии лазер выключается, и обесточиваются все внутренние источники питания. Работают только вентиляторы, необходимые для охлаждения лазерной трубки. Для повторного включения аппарата надо предварительно освободить аварийную кнопку, повернув ее в направлении стрелок, нарисованных на крышке кнопки.

- **Сетевой ключ** – для включения аппарата вставьте ключ в гнездо и поверните его на четверть оборота по часовой стрелке в положение «I», для выключения – верните ключ в положение «0» и извлеките его из гнезда. Ключ нельзя извлечь из гнезда в положении "I".

Ключ следует хранить в месте, которое доступно только персоналу, работающему с лазерным аппаратом.

- **Измерительное гнездо пера** - предназначено для установки лазерного пера во время контроля средней мощности лазерного излучения на его выходе. Если в текущий момент с лазерным пером не работают, его следует оставить в этом гнезде.
- **Лазерное перо** - рабочая часть аппарата, выход лазерного излучения, см п.3.2.2.
- **Разъемы СКАНЕР, ЗАТВОР, ПЕДАЛЬ** - служат для подключения кабелей лазерного пера со сканирующим устройством, затвора устройства ввода излучения в световод и ножной педали. Обозначены, соответственно: **СКАНЕР, ЗАТВОР, ПЕДАЛЬ**.

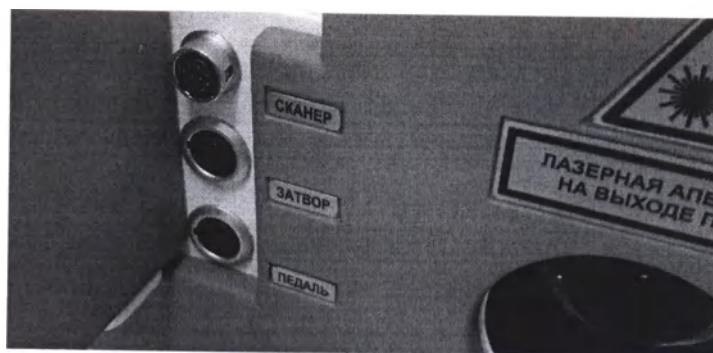


Рис. 3-11. Разъемы затвора, педали и лаз. пера

- **Дисплей с сенсорной панелью управления** – цветной сенсорный TFT дисплей с диагональю 10", предназначен для управления работой лазерного аппарата с помощью виртуальных кнопок, вывода информации о работе и текущих настройках аппарата, о выбранных режимах облучения пациентов, рекомендаций для действий оператора, данных об ошибках.
- **Ручка диафрагмы** - предназначена для регулировки выходной мощности лазерного излучения. Используется при выполнении процедуры установки мощности на выходе используемого лазерного пера, когда последнее размещено в соответствующем измерительном гнезде.
- **Измерительное гнездо пера со сканирующим устройством** - предназначено для установки лазерного пера со сканирующим устройством во время контроля средней мощности лазерного излучения на его выходе. Когда с этим пером не работают, его следует оставить в этом гнезде.
- **Лазерное перо со сканирующим устройством** - рабочая часть аппарата, выход лазерного излучения, см п.3.2.2.
- **Устройство ввода** - предназначено для ввода лазерного излучения в световод. Внутри узла ввода расположены затвор, перекрывающий лазерный пучок, и диафрагма для регулирования выходной мощности излучения.
- **Световод** служит для доставки излучения от лазера к подключенному лазерному перу.

3.4 Задняя панель

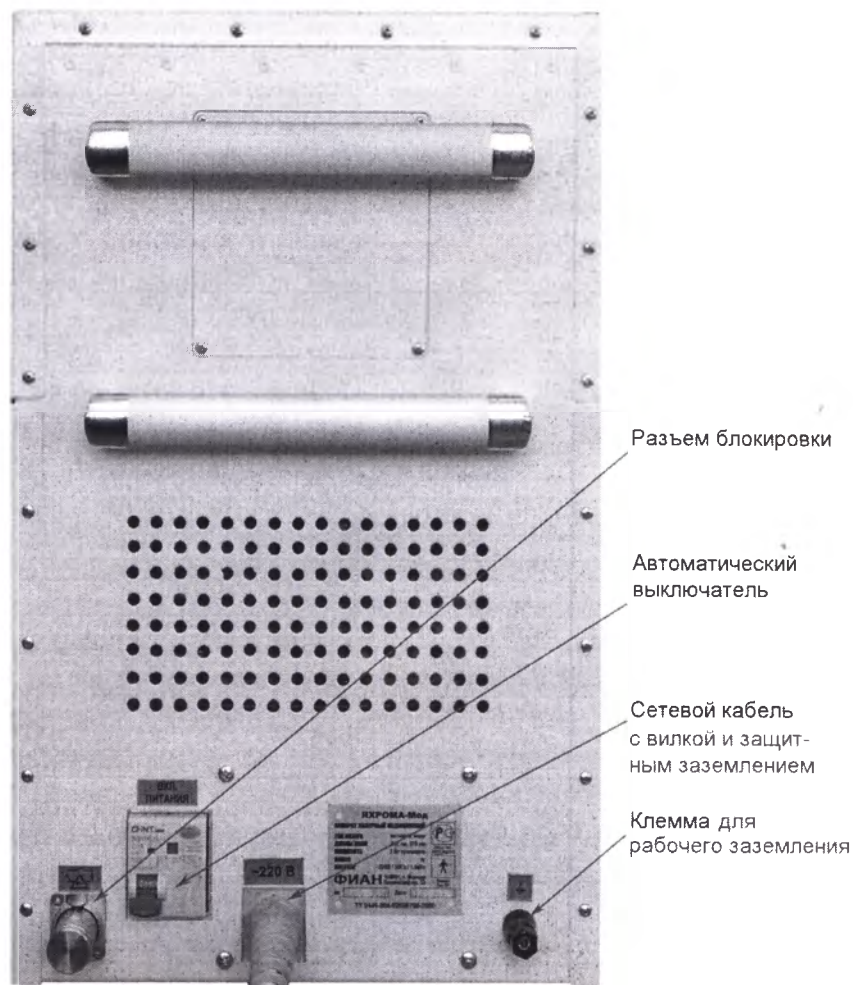


Рис. 3-12 Задняя панель

- **Разъем блокировки** – разъем для подключения кабеля блокировки от двери помещения, где работает лазер. Для лазеров класса 3В и 4 блокировка от включения лазерного излучения при открытой двери рабочего помещения – требование безопасности. Для подключения кабеля воспользуйтесь вилкой разъема блокировки из комплекта аппарата.
- **Автоматический выключатель** - предназначен для подачи питающего напряжения в лазер, защищает аппарат от перегрузок по потребляемому электрическому току, отключает питание при наличии утечек на корпус аппарата.
- **Сетевой кабель** - предназначен для подачи питающего напряжения к лазерному аппарату.
- **Клемма рабочего заземления** - может служить рабочим заземлением и клеммой выравнивания потенциалов.

3.5 Подготовка к работе

Перед началом работы с аппаратом убедитесь, что:

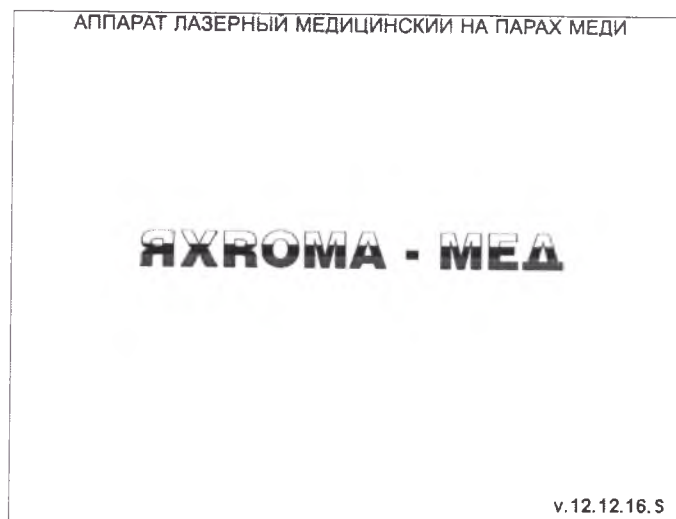
- помещение готово к работе;
- заземление не нарушено;



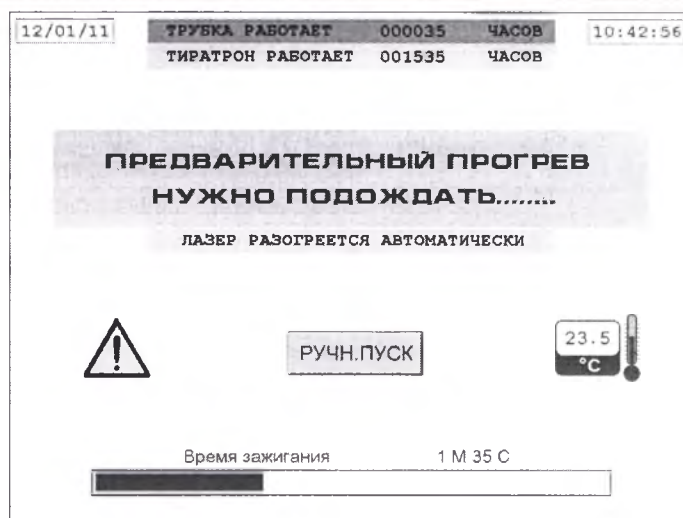
- персонал и пациенты оснащены средствами защиты от лазерного излучения;
- основной блок аппарата установлен на требуемом для вентиляции (см. пп. 2.2) удалении от стен и мебели, в удобном для работы положении, а **колеса на тележке застопорены**;
- педаль и световод с лазерным пером присоединены к аппарату, лазерное перья помещены в свои измерительные гнезда на ручке.

3.6 Включение аппарата

1. Подключите сетевую вилку аппарата к питающей розетке.
2. Если вилка обычно не извлекается из розетки, а питание подается на розетку через дополнительный автомат в рабочем помещении, включите автомат.
3. Проверьте, что аварийная кнопка не нажата. Если она нажата, то освободите ее, повернув по стрелке.
4. Включите сетевой стабилизатор (если установлен).
5. Включите автоматический выключатель на задней панели аппарата. На мониторе лазерного аппарата в левом нижнем углу должен загореться индикатор, индицирующий наличие подключения к питающей сети. Если цвет индикатора **ЗЕЛЕНЫЙ** - питающая сеть в рабочем диапазоне. Если **КРАСНЫЙ** - напряжение в розетке более чем на 10% выше или ниже нормы 220 В. В данном случае работа с аппаратом без дополнительного стабилизатора входного напряжения не рекомендуется.
6. Вставьте ключ в гнездо на ручке, слева снизу от сенсорной панели управления аппарата и поверните его по часовой стрелке из положения «0» в положение «I». Включится дисплей с приветственным экраном, зазвучит мелодия. В течение 3-х секунд после поворота ключа на приветственном экране, в правом нижнем углу будет выведен номер текущей версии прошивки микроконтроллера лазерного аппарата v.12.12.16.S



7. Через ~15 секунд на дисплей будет выведено сообщение о предварительном прогреве прибора, начнется отсчет времени зажигания тиратрона.



Длина зеленой полоски прогресс-бара внизу экрана будет увеличиваться по мере выполнения предварительного прогрева. По готовности, произойдет переход к следующему этапу работы.

На экран также выводится информация о текущих дате, времени, температуре окружающего воздуха, часах наработки лазерной трубки и тиратрона.

Температура воздуха измеряется датчиком, встроенным в корпус монитора. Для комфортной работы рекомендуется поддерживать в помещении температуру в диапазоне 18-27°C. При температуре выше 35°C аппарат выдаст предупреждение о возможном перегреве и при дальнейшем увеличении температуры не даст включить лазерный разряд или отключит его, если он уже включен. Если температура ниже 15°C аппарат не даст включить лазерный разряд.

Цвет информационного поля на часах наработки трубки и тиратрона указывает на «возраст» этого расходного элемента аппарата. Зеленый – все хорошо; желтый – элемент выработал гарантийный ресурс работы, но с большой вероятностью еще может использоваться; красный – ресурс элемента на исходе и стоит побеспокоиться о замене трубки или тиратрона.

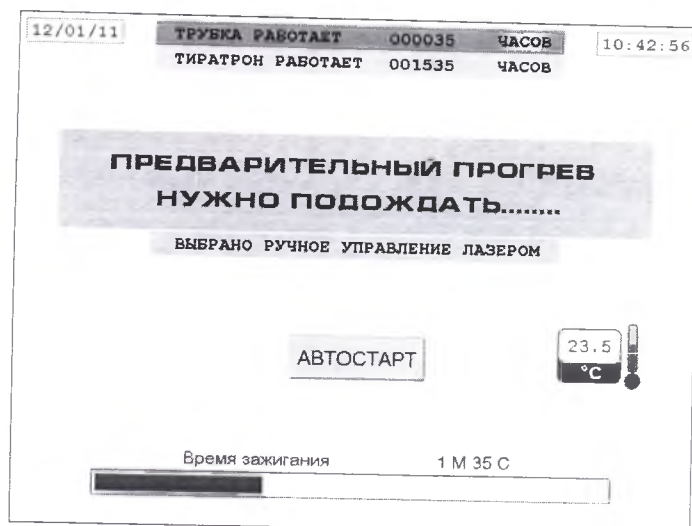
Если лазер используется в арендном режиме (работа в течение оплаченного периода), то на экран также будет выведена информация о количестве дней, оставшихся до оплаты следующего периода аренды.

Если аппарат обнаружит, что педаль нажата или повреждена – будет выведено соответствующее сообщение.

8. Выход лазерного аппарата на рабочий режим будет осуществляться автоматически. При этом на дисплее появится предупреждающее сообщение о планируемом автостарте. После предварительного 5-минутного прогрева, если все системы в норме, на дисплей будет выведен транспарант АВТОСТАРТ, зазвучит предупреждающий звуковой сигнал и произойдет автовключение питания лазерной трубки.

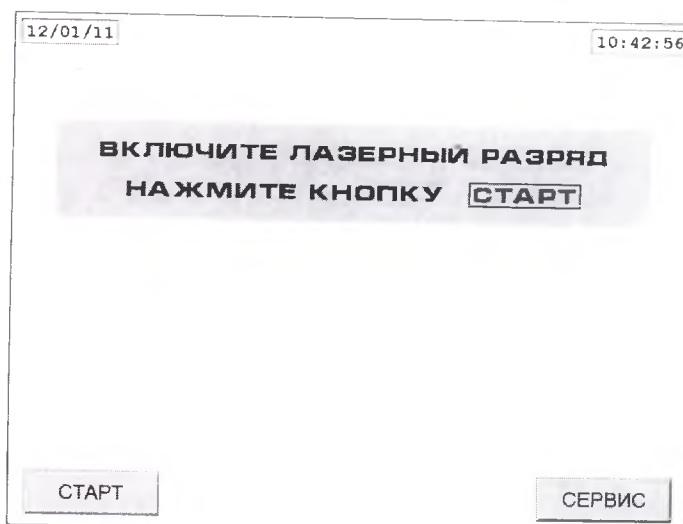
Через ~40 минут лазер будет готов к работе с пациентами и оператору будет разблокирован доступ к рабочему меню.

9. Существует возможность включения питания лазерной трубки вручную. Этот режим может понадобиться, для просмотра статистики/протоколов работы с лазерным аппаратом или целей технического обслуживания. Для этого нажмите виртуальную кнопку **РУЧН. ПУСК** на экране. Экран приобретет следующий вид:

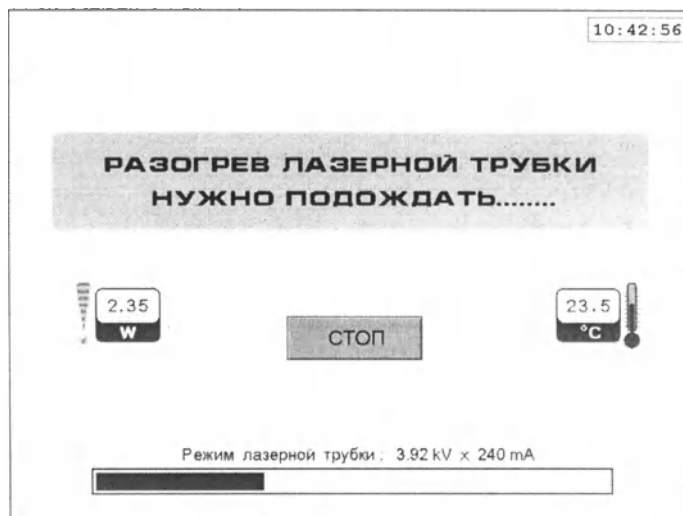


При желании, можно вернуться в режим автоматического включения разряда в лазерной трубке, нажав на экране появившуюся виртуальную кнопку **АВТОСТАРТ**.

10. Если выбран "ручной" режим старта, то через ~5 минут после включения аппарата прозвучит мелодия и, если все системы в норме, на дисплей будет выведено меню с предложением включить лазерный разряд. Нажмите виртуальную кнопку **СТАРТ** для включения разряда и последующего выхода в рабочий режим. Для просмотра статистики/протоколов работы, сервисного обслуживания - нажмите кнопку **СЕРВИС**. Подробнее работа в сервис режиме описана в главе 4. Для выхода из сервисного режима воспользуйтесь кнопкой **ВЫХОД** внизу экрана, присутствующей в любом из подменю сервисного режима.



11. После нажатия виртуальной кнопки **СТАРТ**, включится разряд в лазерной трубке и сменятся надписи на дисплее. Начнется прогрев лазерной трубки до рабочей температуры.



На экран разогрева лазерной трубки выводится информация о рабочем режиме высоковольтного блока питания, о текущей мощности лазерного излучения на выходе трубки (если уже есть), о температуре в помещении, где работает аппарат. При необходимости, кнопка **СТОП** позволяет выключить разряд в лазерной трубке.

12. Примерно через 30-40 минут зазвучит мелодия. На дисплей будет выведено приглашение к работе. Это означает, что лазер набрал рабочую мощность и можно приступать к лечению. Для этого нажмите виртуальную кнопку **СТАРТ** на дисплее.



Кнопка **СТОП** позволяет выключить разряд в лазерной трубке.

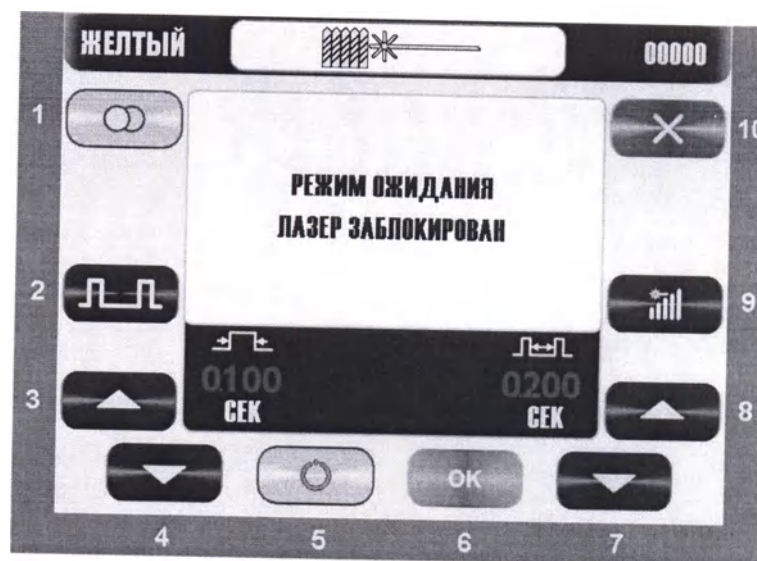
Кнопка **ЭКО** позволяет перейти в «спящий» режим с пониженным энергопотреблением, продлевающий ресурс лазерной трубки и позволяющий сравнительно быстро (через 10-15 минут) вернуться в рабочий режим.



Для обеспечения контроля за стабильностью мощности лазерного излучения используемого для лечения, аппарат заставляет оператора проверять мощность на выходе лазерного пера с оптимально подобранными интервалами времени.

3.7 Рабочий режим.

1. При входе в основной рабочий режим на дисплей аппарата будет выведено меню, используемое для лечения пациентов.



Сенсорный экран дисплея в рабочем режиме можно условно разбить на зоны:

► виртуальные кнопки слева, справа и внизу экрана дисплея:

- 1 – кнопка выбора рабочей длины волны излучения;
- 2 – кнопка выбора режима облучения;
- 3 – кнопка увеличения длительности облучения;
- 4 – кнопка уменьшения длительности облучения;
- 5 – кнопка блокировки/разрешения лазерного излучения;
- 6 – кнопка подтверждения выбора действия;
- 7 – кнопка уменьшения паузы между импульсами света;
- 8 – кнопка увеличения паузы между импульсами света;
- 9 – кнопка проверки мощности лазерного излучения;
- 10 – кнопка сброса счетчика импульсов / выхода из режима лечения.

Если кнопка окрашена в серый цвет, значит, она в данный момент не активна. В момент нажатия виртуальной кнопки, она меняет цвет (краснеет), издается подтверждающий нажатие звуковой сигнал.

► вверху экрана расположена полоса статус-бара.

В центре полосы расположено окно для вывода подсказок по работе с аппаратом и информационных баннеров. Слева, в режиме **ГОТОВ** выводится информация о цвете излучения на выходе лазерного пера. Справа – счетчик импульсов лазерного излучения.



► в центре дисплея, на светлом фоне индицируется последнее выставленное значение выходной лазерной мощности или сообщение о режиме ожидания и блокировке лазера.



► ниже, на темном фоне, и индицируются выбранные параметры экспозиции. Слева – длительность, справа – временной интервал между импульсами лазерного излучения. По центру зоны выводятся иконки важных предупреждений.



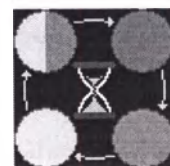
► возможно появление следующих иконок предупреждений



лазерное излучение на выходе пера



открыта дверь рабочего помещения,
лазер заблокирован



смена рабочей длины волны излучения,
педаль временно заблокирована



лазерное перо отсутствует в измерительном гнезде



лазерное перо со сканирующим устройством отсутствует в измерительном гнезде



лазерное перо со сканирующим устройством не подключено или неисправно



педаль нажата или неисправна

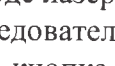
- При первом попадании в рабочее меню после включения лазера в системе будет по умолчанию выставлен режим **ОЖИДАНИЯ**, режим автоповтора импульсов (использование простого лазерного пера), а счетчик обнулен. В режиме **ОЖИДАНИЯ** аппарат может находиться любое требуемое время, при этом педаль будет заблокирована и на выходе лазера не сможет появиться лазерное излучение. Чтобы разблокировать педаль нужно перейти в режим **ГОТОВ** и измерить/установить световую мощность на выходе подключенного лазерного пера и установить требуемые временные параметры экспозиции.

- Для смены режима **ОЖИДАНИЕ/ГОТОВ** последовательно нажимайте на дисплее виртуальную кнопку смены состояния

готовности аппарата [5]  / , цвет кнопки желтый(ОЖИДАНИЕ)/зеленый(ГОТОВ) и иконка будет меняться, соответственно выбранному состоянию.

- Если аппарат переведен в состояние **ГОТОВ**, для смены длины волны выходного излучения последовательно

нажимайте виртуальную кнопку [1] . Цвет кнопки будет меняться, соответствуя длине волны излучения лазера. Надпись на статус-баре будет указывать на выбранный цвет. Смена фильтров занимает несколько секунд. Педаль автоматически блокируется до тех пор, пока не будет установлен требуемый цветовой фильтр и, заново, не будет измерена/настроена мощность на выходе лазерного пера.

Для смены режима облучения последовательно нажимайте виртуальную кнопку [2] , иконка на кнопке будет меняться соответственно выбираемому режиму:



- режим серии импульсов



- режим работы с лазерным пером со сканирующим устройством;

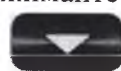
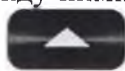


- режим одиночного импульса

Режим серии импульсов и режим одиночного импульса относятся к режимам работы с использованием простого лазерного пера. При этом переходник SMA, к которому подключен световод должен быть вставлен в простое лазерное перо.

При работе с лазерным пером со сканирующим устройством необходимо переставить переходник SMA со световодом из простого лазерного пера в сканирующее и выбрать режим работы с лазерным пером со сканирующим устройством.

5. Для изменения текущих длительности лазерных импульсов и паузы между ними, нажимайте виртуальные кнопки [3], [4],



[7], [8], расположенные рядом с соответствующим параметром в окне дисплея. Слева/внизу экрана - кнопки установки длительности, справа/внизу - кнопки установки паузы. При удержании кнопки, значения увеличиваются/уменьшаются автоматически. Шаг изменения выдержки/паузы меняется с увеличением длительности последних. В зависимости от выбранного режима облучения, значения длительности импульсов и/или паузы между ними могут не индизироваться.



ПОМНИТЕ! Изменяя длительность лазерных импульсов, Вы изменяете дозу облучения. Используйте только рекомендуемые методиками комбинации мощность + длительность облучения.

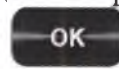
6. Виртуальная кнопка [10]



имеет двойное назначение.

В режиме **ОЖИДАНИЕ**, ее нажатие приводит к переходу в меню приглашения к работе с индикацией режима блока питания.

В режиме **ГОТОВ** данной кнопкой можно сбросить счетчик лазерных импульсов. Для этого нажмите кнопку. Далее в течение 10 секунд подтвердите операцию сброса нажатием



изменившей цвет кнопки [6].

Если подтверждения не будет – сброс счетчика будет отменен.

7. Кнопка [9]  используется при измерении лазерной мощности.

- переведите лазерный аппарат в режим **ГОТОВ**, если лазер

находится в режиме ожидания, используя кнопку .

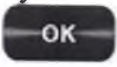
- установите режим работы, соответствующий выбранному для процедуры лазерному перу.

- вставьте лазерное перо в соответствующее измерительное гнездо.

- нажмите кнопку , зазвучит звуковой сигнал.

Значение средней мощности Вы прочтете на индикаторе мощности: до запятой Ватты, после запятой - доли Ватт.

- для установки другого значения мощности лазерного излучения, следя за индикатором мощности, плавно поворачивайте ручку управления диафрагмой на узле ввода до получения требуемого значения мощности излучения. -

Нажмите кнопку , чтобы закончить измерение.

ВНИМАНИЕ! Не трогайте и не поворачивайте ручку управления диафрагмой на узле ввода после завершения установки требуемой мощности. Это изменит выходную мощность лазерного излучения - потребуется снова измерить переустановленную мощность!

После любого действия по смене критических параметров лечения пациента - рабочего инструмента и длины волны излучения, аппарат автоматически предложит проверить мощность излучения!



8. Когда лазер находится в режиме **ГОТОВ**, настроены параметры экспозиции, выбрана рабочая длина волны, установлена нужная мощность лазерного излучения, на врача и пациенте одеты защитные лазерные очки, приняты другие необходимые меры лазерной безопасности, можно приступать к лечению. Для этого установите лазерное перо в требуемое место на коже пациента и нажимайте на педаль. Лазерный затвор будет открываться в выбранном режиме, обеспечивая облучение пациента. Для прекращения облучения отпустите педаль.

9. Работа с лазерным пером со сканирующим устройством имеет свои особенности. Сначала, установите перо в требуемое место на коже пациента. Нажмите и удерживайте педаль. Перо начнет обрисовывать прицельным пучком текущую зону обработки. Точно совместите зону обработки с дефектом на коже. Отпустите педаль на короткое время. После повторного нажатия педали начнется обработка выбранного участка кожи. По завершении полного цикла обработки облучение прекратится. Отпустите педаль.

Обработку кожи можно остановить преждевременно, до завершения цикла - просто отпустите педаль.



Если после оконтуривания зоны обработки, педаль не будет нажата повторно в течение 3-4 секунд, аппарат издаст короткий звуковой сигнал и не будет запускать цикл обработки кожи.

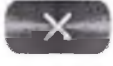
Нажимая на педаль, оконтурите зону обработки по новой, затем коротко отпустите и снова нажмите педаль для запуска цикла обработки.

Более подробно работа с лазерным пером со сканирующим устройством описана ниже в руководстве.

10. Если в течение ~10 минут работа с лазерным излучением не

велась (не нажимали педаль или кнопку ) , то прибор перейдет в режим **ОЖИДАНИЕ**, с блокировкой педали. После возврата в режим **ГОТОВ** потребуются измерение мощности на выходе выбранного лазерного пера.

11. При наличии больших перерывов (более часа) в работе с пациентами рекомендуется использовать режим энергосбережения - так называемый «спящий» режим. В "спящем" режиме продлевается ресурс лазерной трубки. При его включении лазер может погаснуть через несколько минут, однако при выходе из этого режима лазер наберет мощность в течение 10-15 минут. Для использования этого режима нужно выйти из рабочего меню в режиме

ОЖИДАНИЕ, нажав кнопку . После перехода к меню приглашения к работе с индикацией режима блока питания нужно нажать виртуальную кнопку **ЭКО**. Нажатие кнопки **СТАРТ** в режиме энергосбережения возвращает прибор в обычный режим прогрева лазерной трубки. Далее, после достижения рабочих параметров, лазерный аппарат перейдет в меню приглашения к работе с индикацией режима блока питания.

3.8 Выключение аппарата

- Поверните сетевой ключ на 90° против часовой стрелки в положение «0» . Лазерный разряд будет выключен сразу, а после прощального экрана отключится питание всех внутренних модулей аппарата за исключением системы охлаждения лазерной трубки. Через 30 минут вентиляторы аппарата выключатся автоматически.
- Убедившись, что вентиляторы выключились, выключите автоматический выключатель на задней панели.
- Выключите сетевой стабилизатор (если установлен).
- Выньте ключ и отключите прибор от сети.

После окончания работы лазерная трубка должна остывать под действием вентиляторов не менее 30 минут, поэтому запрещается отключать аппарат от электрической сети, пока вентиляторы не выключатся сами.



3.9 *Выключение аппарата в аварийной ситуации*

- Нажмите **аварийную** кнопку.
- Поверните ключ в положение «0».
- Через 30 минут вентиляторы аппарата выключатся.
- Выключите сетевой стабилизатор (если установлен).
- Выньте ключ и отключите прибор от сети.

При временном исчезновении напряжения в сети разряд лазерной трубки выключится, а источник питания аппарата перейдет в режим охлаждения лазерной трубки. При этом будут работать только вентиляторы охлаждения и зазвучит прерывистый звуковой сигнал. Если напряжение в сети не появится в течение 30 минут, лазерная трубка охладится, вентиляторы выключатся. В этом случае поверните ключ в положение «0».

Если в течение 30 минут напряжение в сети снова появится, а ключ находится в положении «I», аппарат перейдет в режим начального прогрева и через 5 минут автоматически включится разряд в лазерной трубке.

3.10 *Лазерное перо со сканирующим устройством*



Лазерное перо со сканирующим устройством используется в качестве автоматизированного рабочего инструмента при работе с крупными дефектами на коже.

Хотя перо работает совместно с основным блоком лазерного аппарата, оно представляет собой высокотехнологичный рабочий инструмент с собственными возможностями для настройки параметров сканирования.

В целях лазерной безопасности при работе с лазерным пером пользуйтесь защитными лазерными очками и другими средствами индивидуальной защиты. Не направляйте лазерное излучение выходящее из пера на себя, присутствующий персонал и пациента в других целях, кроме как лечебные процедуры.

Во время цикла обработки лазерное перо со сканирующим устройством обеспечивает равномерное заполнение четко определенной области (шаблона) зонами облучения с одинаковой мощностью лазерного излучения и временем экспозиции, переходя последовательно от одной зоны к другой. Диаметр зоны облучения составляет 0,6 мм, расстояние между центрами соседних зон облучения одинаково и равно $1 \text{ мм} \pm 5\%$.

Поскольку за один цикл может обрабатываться сравнительно большой участок кожи (слизистой), то в целях получения оптимального результата с минимальным риском осложнений, рекомендуется подобрать оптимальные режимы облучения для выбранного участка до начала автоматизированной обработки его лазерным пером со сканирующим устройством.

Чтобы начать работу с лазерным пером со сканированием:

- перейдите в режим работы со сканированием, последовательно нажимая кнопку смены режима до появления на ней иконки



- пересоедините переходник SMA со световодом с простого лазерного пера на сканирующее и установите перо в измерительное гнездо;
- установите на выходе лазерного пера мощность лазерного излучения, равную оптимально подобранной;
- убедитесь, что установлены (не изменены) оптимально подобранное время экспозиции и длина волны излучения;
- выберите настройками лазерного пера (см.ниже) шаблон облучения наилучшим образом соответствующий зоне обработки;
- установите лазерное перо в требуемое место на коже пациента. Нажмите и удерживайте педаль. Перо начнет обрисовывать прицельным пучком текущую зону обработки. Перемещая перо, точно совместите зону обработки с дефектом на коже;
- отпустите педаль на секунду, а потом нажмите опять и удерживайте ее нажатой. После повторного нажатия педали перо начнет обработку выбранного участка кожи. По завершении полного цикла обработки облучение прекратится. **БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ** - наконечник должен полностью упираться ободком в поверхность кожи пациента, располагаясь перпендикулярно к ее поверхности, иначе равномерность обработки шаблона будет нарушена;
- отпустите педаль. Обработку кожи можно остановить преждевременно, до завершения цикла - просто отпустите педаль.
- если после оконтуривания зоны обработки, педаль не будет нажата повторно в течение 3 секунд, аппарат коротко пикнет и далее не станет запускать цикл обработки кожи по повторному нажатию педали. Для обработки нужной зоны повторите три последние манипуляции, описанные выше.



3.10.1 Конструкция

Лазерное перо со сканирующим устройством разработано таким образом, чтобы обеспечить удобство и безопасность работы для оператора и пациента.

При нарушениях в работе сканирующего устройства, превышении рабочей температуры, сбоях питающего напряжения перо выдает сигнал ошибки лазерному аппарату и облучение пациента становится невозможным.

Контролируется также присоединение переходника SMA к перу и присутствие пера в измерительном гнезде во время процедуры установки мощности. При нарушениях - возможность подачи излучения на выход лазерного пера блокируется.



Рис. 3-13. Конструкция пера со сканирующим устройством

На рис 3-13 показаны основные элементы на корпусе лазерного пера со сканирующим устройством.

- **Гнездо переходника** – предназначено для подключения переходника SMA с присоединенным световодом. Для присоединения введите переходник в отверстие гнезда. Вращая переходник вокруг оси, найдите положение в котором переходник проходит глубже. Слегка придавите переходник вглубь гнезда и поверните его в любую сторону на 90° . Переходник должен защелкнуться в гнезде.

Для извлечения - слегка нажмите и поверните переходник на 90° - далее он должен легко извлекаться из гнезда.

- **Кнопки** - используются для управления режимами работы пера и подсветкой.

- **Наконечник** - съемный элемент пера, который имеет непосредственный контакт с кожей пациента и, поэтому, должен дезинфицироваться отдельно от основной части. Смотровые окна наконечника служит для удобства наведения лазерного луча. Для отсоединения наконечника, выкручивайте его из основного корпуса пера, вращая против часовой стрелки. Установка наконечника производится путем прикручивания его на посадочное место основного корпуса по часовой стрелке.

- **Переходник SMA** - переходник между световодом и лазерным пером, обеспечивает быстрое переключение световода между рабочими инструментами. На пере со сканированием, при этом появляется возможность контролировать присоединение переходника световода.
- **Дисплей пера** - предназначен для индикации текущего шаблона обработки, выбора шаблона и интенсивности подсветки рабочего поля лазерного пера.
- **Разъем** - используется для подключения лазерного пера к основному блоку лазерного аппарата для подачи питания и управления.
- **Выходная линза** - зона выхода лазерного излучения из пера. Во время работы может загрязняться продуктами разложения, выделяющимися при обработке кожи лазерным излучением. Используйте ватную палочку, слегка смоченную спиртом для протирки линзы при загрязнении.
- **Светодиоды** - элементы подсветки рабочего поля пера. Пери оснащено системой подсветки зоны обработки. Яркость подсветки регулируется.

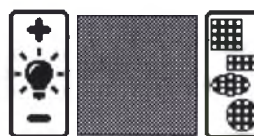
3.10.2 Управление

При включении лазерного аппарата, одновременно включается и питание лазерного пера. На его дисплей первые 5 секунд выводится информация о продукте и версия программного обеспечения пера со сканированием, звучит звуковое извещение о включении.



При дальнейшей работе с пером со сканированием все переходы меню (инициированные пользователем или автоматические) будут сопровождаться звуковыми сигналами.

После экрана инициализации экран выводится **основное рабочее меню лазерного пера**.



Слева и справа на экране отображается текущее назначение кнопки, расположенной на боковой поверхности устройства ниже этой зоны экрана, в центре - используемый шаблон обработки.

Текущее назначение кнопки на экране слева - установка яркости подсветки, справа - выбор шаблона сканирования.

Нажмите и отпустите кнопку слева (не удерживайте). На дисплей будет выведено меню управления подсветкой:



Изменившееся назначение кнопки на экране слева - уменьшение яркости подсветки, справа - увеличение яркости подсветки.

Нажмите и отпустите кнопку слева или справа (не удерживайте). Яркость подсветки рабочего поля пера будет меняться, согласно нажимаемой кнопке. Всего можно выбрать 6 уровней яркости подсветки или отключить ее вообще.

Если не нажимать никакую кнопку в течение более 3 секунд устройство автоматически перейдет в основное рабочее меню с новой выбранной интенсивностью подсветки рабочего поля.

В основном меню нажмите и отпустите кнопку справа (не удерживайте). На дисплей будет выведено меню выбора шаблона обработки:



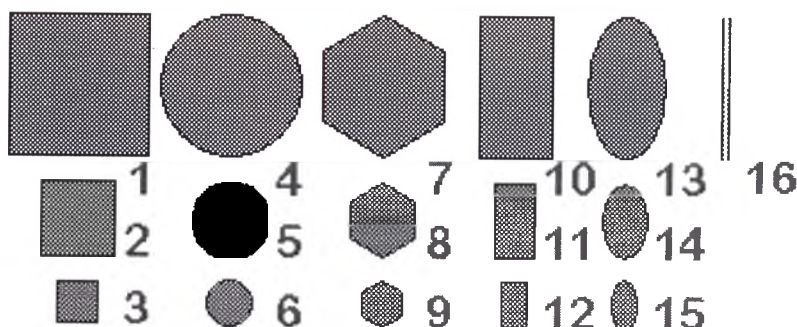
Изменившееся назначение кнопок слева и справа на экране - изменение типа рабочего шаблона обработки. Всего используется 16 различных шаблонов.

Нажмите и отпустите кнопку слева или справа (не удерживайте). Шаблон будет меняться. Прокрутка шаблонов идет циклически, по кругу. Независимо от того какая кнопка будет нажиматься, можно перейти к требуемому шаблону.

Если не нажимать никакую кнопку в течение более 3 секунд устройство автоматически перейдет в основное рабочее меню, а выбранный ранее шаблон станет текущим.

3.10.3 Шаблоны обработки

В перо встроено 16 различных шаблонов обработки. Расстояние между точками обработки составляет $1 \text{ мм} \pm 5\%$ для всех шаблонов.



Прямоугольные и квадратные области обрабатываются построчно, точка за точкой, начиная с левого верхнего угла шаблона, если за "низ" принять сторону, где располагается рука оператора. Круглые, эллиптические и шестиугольные области начинают обходиться из центра зоны по спирали к краям. Полоска облучается сверху - вниз.

Размеры обрабатываемых зон сведены в таблицу. Размеры зон - расчетные. Фактический размер области кожи, на которой обнаруживаются следы воздействия лазерного излучения, может слегка варьироваться в зависимости от длины волны лазерного излучения, выбранных параметров экспозиции и свойств кожи :

№	Форма	Размер	Число точек
1	Квадрат большой	13.6 x 13.6 мм	14 x 14
2	Квадрат средний	8.6 x 8.6 мм	9 x 9
3	Квадрат малый	5.6 x 5.6 мм	6 x 6
4	Круг большой	12.6 x 12.6 мм	129
5	Круг средний	8.6 x 8.6 мм	63
6	Круг малый	4.6 x 4.6 мм	19
7	Шестиугольник большой	10 x 12.6 мм	127
8	Шестиугольник средний	7 x 8.6 мм	63
9	Шестиугольник малый	4 x 4.6 мм	19
10	Прямоугольник большой	6.6 x 13.6 мм	7 x 14
11	Прямоугольник средний	4.6 x 8.6 мм	5 x 9
12	Прямоугольник малый	2.6 x 5.6 мм	3 x 6
13	Эллипс большой	8.6 x 13.6 мм	98
14	Эллипс средний	5.6 x 9.6 мм	50
15	Эллипс малый	2.6 x 6 мм	13
16	Полоска большая	0.6 x 13.6 мм	1 x 14



Мощность облучения при использовании лазерного пера со сканированием следует устанавливать меньшей, чем при работе на тех же образованиях с помощью простого лазерного пера, поскольку во время процедуры происходит предварительный подогрев кожи от соседних уже обработанных областей.

Рекомендуется проявлять осторожность и делать пробную обработку на небольшом участке кожи.

Если с лазерным пером не работают более 10 минут, оно переключается в режим с пониженным энергопотреблением.

При этом подсветка рабочего поля отключается, а на дисплей выводится хранитель экрана.

Для перехода в рабочее состояние просто проверьте мощность лазерного излучения на его выходе (лазер неизбежно потребует это сделать перед началом работы после перерыва) или нажмите на 1 секунду и отпустите любую кнопку на пере.

3.10.4 Общие замечания по эксплуатации

Поскольку лазерное перо со сканирующим устройством представляет собой высокотехнологичный оптико-механический рабочий инструмент с управлением микроконтроллером, для безотказной и безопасной работы следует соблюдать несколько простых правил:

- если лазерное перо не используется в текущей работе, держите его в родном измерительном гнезде на ручке аппарата;
- избегайте попадания пыли в гнездо переходника SMA, прикрывайте открытое гнездо прилагаемой пробкой;
- если не предполагается использовать перо в течение дней и недель, следует убрать его в контейнер для хранения. Не нужно держать его постоянно подключенным к лазерному аппарату - это может негативно сказаться на ресурсе устройства;
- не оставляйте надолго и не храните лазерное перо под прямыми солнечными лучами, перегрев может привести к преждевременной деградации дисплея и внутренних электронных компонентов
- избегайте попадания влаги на лазерное перо и не эксплуатируйте его в условиях высокой влажности при температурах не соответствующих рабочим для лазерного аппарата;
- избегайте сильных ударов корпуса пера со сканированием, не роняйте его на пол;
- во избежание повреждения дисплея не следует бить и давить на него;
- не присоединяйте/отсоединяйте кабель питания лазерного пера, если лазерный аппарат подключен к сети и работает.
- используйте для подключения лазерного пера со сканирующим устройством только кабель, поставляемый производителем.

Глава 4

Техническое обслуживание.

4.1 Основные положения

Лазерный аппарат “Яхрома-Мед” требует периодического обслуживания авторизованным персоналом не реже 1 раза в год для обеспечения соответствия его характеристик заявленным.

Обслуживание включает контроль за исправностью функционирования всех компонентов аппарата, проверку настроек, юстировок систем дозирования лазерного излучения и контроля мощности лазерного излучения.

Проверка должна проводиться в условиях, оговоренных в ТУ в качестве рабочих.

Перед проведением проверки необходимо подключить аппарат и измерительные приборы к сети переменного тока 220В, 50 Гц, включить их и дать им прогреться в течение времени, необходимого для установления рабочего режима.

В связи с тем, что в приборе используется принудительное воздушное охлаждение, необходимо периодически (не реже 1-го раза в год) очищать внутренние элементы прибора от скапливающейся пыли.



Любая работа, связанная со снятием крышек аппарата, должна выполняться только представителем изготовителя или авторизованным изготовителем техническим персоналом.

Для надежного и долговременного функционирования лазерного аппарата рекомендуется выполнять несколько простых правил.

- Содержите лазер и рабочее помещение в чистоте. Не разбрызгивайте жидкость в помещении, где находится лазер.
- Не загораживайте вентиляторы аппарата, а также не кладите под прибор и вблизи вентиляционных отверстий легкие предметы, которые может засосать в прибор.
- Периодически осматривайте присоединяемые к прибору кабели и др. устройства, при обнаружении неисправности нужно заменить поврежденные компоненты на новые.
- Следите за исправностью сетевой розетки – при обнаружении следов перегрева обязательно замените розетку.
- Избегайте сильных изгибов, ударов и натяжения световода - он может переломиться.

- Следите за исправностью лазерных защитных очков, содержите стекла в чистоте. Эксплуатация поврежденных очков запрещена.
- Следите за чистотой лазерных перьев и гнезд измерителей мощности. Загрязнения в гнезде измерителя могут влиять на точность измерения мощности излучения, а налет на линзах лазерного пера и светофильтрах снижать выходную мощность.
- Лазер должен сохранять только в горизонтальное положение, как при работе, так и при обслуживании, транспортировке и хранении.

4.2 Очистка и дезинфекция прибора

Внешние поверхности аппарата, за исключением оптических, очищают хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в 3% растворе перекиси водорода с добавлением 0,5 % раствора моющего средства ("Прогресс", "Астра", "Айна", "Лотос", "Маричка", Россия).

4.3 Очистка лазерных перьев, стерилизация наконечников лазерных перьев

Для удаления налета на линзах следует использовать только мягкую хлопчатобумажную салфетку или ватную палочку, слегка смоченную 95 % раствором этилового спирта. На поверхности линзы, обращенной к пациенту возможно появление стойких загрязнений - необходимо повторить процедуру несколько раз, до отсутствия остаточных следов загрязнений на салфетке

Не допускайте попадания пыли внутрь лазерного пера.

Основная часть простого лазерного пера и переходник SMA очищается двукратным протиранием салфеткой из бязи или марли, смоченной в растворе 70% этилового спирта.

Внешние поверхности лазерного пера со сканирующим устройством, за исключением оптических, очищают хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в 3% растворе перекиси водорода с добавлением 0,5 % раствора моющего средства ("Прогресс", "Астра", "Айна", "Лотос", "Маричка", Россия).

Наконечники лазерных перьев, контактирующий с кожей пациента, необходимо стерилизовать после работы с каждым пациентом согласно методическим указаниям МУ-287-113.

Для стерилизации необходимо отсоединить наконечник пера (см. Рис.3-5 и Рис.3-13) от основной части корпуса, открутив его против часовой стрелки.

Наконечники изготовлены из коррозионноустойчивой нержавеющей стали и допускают совмещенную в одном процессе дезинфекцию и предстерилизационную очистку с применением растворов моющих средств 1,5% (Лотос, Лотос - автомат, Астра, Айна, Маричка, Прогресс) согласно МУ-287-113 (см. табл.3.4). Стерилизацию рекомендуется осуществлять паровым методом в стерилизаторах (автоклавах) (см. табл.4.1).



Избегайте царапин на линзах, это приведет к потерям лазерной энергии. Не стерилизуйте корпус устройства. Не допускайте контакта корпуса и оптических элементов с растворителями.

4.4 Проверка и очистка защитных лазерных очков



Защитные лазерные очки следует регулярно проверять на предмет повреждений, очищать от загрязнений оправу и оптические элементы, хранить в пылезащитном футляре.

Перед началом работы убедитесь, что на стеклах очков нет трещин и сколов, корпус не поврежден, удерживающая резинка исправна.

Неисправными очками пользоваться запрещается из-за опасности поражения глаз лазерным излучением!

Каждый раз по окончании работы, рекомендуется очищать оправу очков хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в 3% растворе перекиси водорода с добавлением 0,5% раствора моющего средства ("Прогресс", "Астра", "Айна", "Лотос", "Маричка", Россия), а затем протереть насухо чистой безворсовой салфеткой.

Для удаления налета на светофильтрах следует использовать только мягкую хлопчатобумажную салфетку или ватную палочку, слегка смоченную 96 % раствором этилового спирта.

На поверхности светофильтров, обращенных к пациенту возможно появление стойких загрязнений - необходимо повторить процедуру несколько раз, до отсутствия остаточных следов загрязнений на салфетке.

После очистки защитные лазерные очки следует убрать в футляр для хранения.

4.5 Инструкция по обращению со световодом

Световод устанавливается и настраивается (юстируется) представителем изготовителя при вводе аппарата в эксплуатацию. Благодаря гибкости световода обеспечивается удобство обращения с лазерным пером при лечении пациента. Однако световод требует аккуратного обращения, так как при сильном перегибе (радиус менее 10 см) или ударе он может получить механические повреждения и потерять способность доставлять лазерное излучение к лазерному перу. Следите, чтобы световод не был случайно задет пациентом или обслуживающим персоналом, а также различными предметами, которые могут его повредить. Во время работы не перекручивайте и не завязывайте световод в узлы.

Весь персонал, который может находиться в помещении, где установлен аппарат «Яхрома-Мед», должен знать правила безопасного обращения со световодом.

4.6 Диагностика состояния световода

Механическая поломка световода выражается в том, что лазерное излучение не передается от узла ввода к лазерному перу, а задерживается на месте излома. Визуально место излома

заметить сложно, так как защитная оболочка световода не прозрачна. Признаками поломки световода являются отсутствие прицельного луча при любом положении диафрагмы и нулевая лазерная мощность на выходе простого лазерного пера при измерении ее обычным способом (при этом аппарат прогрелся достаточное время и диафрагма открыта).

Чтобы убедиться в поломке или целостности световода, при выключенном аппарате, сделайте следующее:

1. Открутите гайку разъема световода со стороны устройства ввода излучения в световод и аккуратно отсоедините световод от устройства ввода.
2. Возьмите простое лазерное перо с присоединенным к нему вторым концом световода и направьте его на какую-либо электрическую лампу (расстояние до лампы не более 30 см).
3. Другой рукой возьмите снятый с узла ввода конец световода и загляните в его торец. Если световод целый, то сердцевина световода будет светиться, так как свет от лампы пройдет через весь световод. При отведении пера от лампы свечение исчезнет. Если световод сломан, то противоположный от пера конец световода светиться не будет, и этот световод следует заменить на новый, как показано далее.

Если световод целый, а лазерное излучение не появляется на выходе простого лазерного пера, обратитесь в службу сервиса.

4.7 Замена световода

Для замены световода выполните следующую процедуру:

1. Открутите гайку разъема старого световода у лазерного пера и аккуратно отсоедините световод от лазерного пера.
2. Аналогично отсоедините второй конец световода от узла ввода.
3. Наденьте на торцы старого световода защитные пластиковые колпачки, сверните световод (радиусом не менее 10 см) и поместите его в полиэтиленовый пакет.
4. Распакуйте новый световод и аккуратно разверните его.
5. Снимите защитный пластиковый колпачок с одного торца световода, вставьте этот конец световода в разъем на узле ввода и закрутите гайку разъема.

Убедитесь, что конец световода вошел в разъем до конца, и гайка прижала его плотно.

6. Аналогично присоедините второй конец световода к лазерному перу.

Включите лазер и измерьте максимальную мощность на выходе лазерного пера после полного прогрева аппарата (не менее 1 часа).

Во время замены световода, для защиты от лазерного излучения необходимо использовать защитные лазерные очки.



4.8 Лазерная трубка

Активный элемент “Яхромы-Мед” - лазерная трубка на парах меди, имеет достаточно высокий ресурс наработки.

Гарантированное производителем время работы в стандартном режиме составляет не менее 1000 часов, типовое – может достигать 1500 часов. При выработке ресурса трубку нужно заменить на новую.



Замена лазерной трубки должна выполняться только представителем изготовителя аппарата “Яхрома-Мед” или авторизованным изготовителем техническим персоналом.

Для увеличения интервала между заменами лазерной трубки (снижения эксплуатационных расходов) рекомендуется:

- планировать использование прибора, задавая заранее график работы с пациентами.
- выключать или переводить в режим энергосбережения аппарат, если ожидается перерыв в работе на время, большее двух часов.

4.9 Тиратрон

Один из расходных элементов “Яхромы-Мед” - тиратрон, формирует электрические импульсы поджига лазерной трубки и имеет достаточно высокий ресурс наработки.

Гарантированное производителем время работы в стандартном режиме составляет не менее 1000 часов, типовое – может достигать 2000 часов. При выработке ресурса тиратрон нужно заменить на новый.



Замена тиратрона должна выполняться только представителем изготовителя аппарата “Яхрома-Мед” или авторизованным изготовителем техническим персоналом.

Для увеличения интервала между заменами тиратрона (снижения эксплуатационных расходов) рекомендуется:

- планировать использование прибора, задавая заранее график работы с пациентами.
- выключать или переводить в режим энергосбережения аппарат, если ожидается перерыв в работе на время, большее двух часов

4.10 Очистка измерительных гнезд

Измерительные гнезда для лазерных перьев расположены в ручке основного блока лазерного аппарата и предназначены для установки лазерного пера и лазерного пера со сканирующим устройством во время контроля средней мощности лазерного излучения на их выходе.

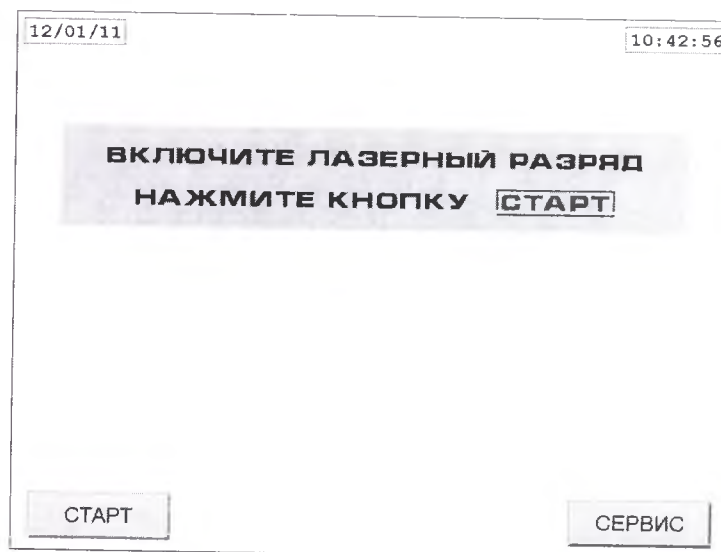
В процессе использования аппарата возможно попадание загрязнений в любое измерительное гнездо, что может со временем привести к погрешностям установки мощности лазерного излучения.

Для обеспечения стабильности показаний необходимо, минимум раз в неделю, производить очистку измерительных гнезд.

Для удаления налета следует использовать только мягкую хлопчатобумажную салфетку или длинную ватную палочку, слегка смоченную 95 % раствором этилового спирта. Необходимо повторить процедуру несколько раз, до отсутствия остаточных следов загрязнений на салфетке.

4.11. Сервисный режим.

Перейти в **сервисный режим** возможно **только** из меню пользовательского включения лазерного разряда (см. включение аппарата - п.3.6, пп.10).



Для перехода нажмите кнопку **СЕРВИС**. Откроется главное окно меню получения сервисной информации:

21/04/18	СЕРВИСНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	27.02.18.7
Лазер №		0414
Трубка №		127777
Тиратрон №		1234
Дата изготовления		31/11/13
Трубка заменена		31/11/13
Тиратрон заменен		31/11/13
Число вспышек		12345678
Наработка лазера		123456h78
Наработка трубки		1234h56
Наработка тиратрона		1234h56
Сегодня работали		01h23
Зажигание тиратрона		1 m 25 s
Напряжение инвертора		3.98 kV
Ток инвертора		235 mA
ВЫХОД ДАЛЕЕ ЧАСЫ СПРАВКА		

Данный режим не требуется для регулярной работы с аппаратом, а используется только при необходимости получить дополнительную сервисную информацию, а также при техническом обслуживании.

Оператору доступно главное окно сервисной информации и окно с протоколом работы лазерного аппарата.

В главном окне отображается следующая информация:

- серийный номер лазерного аппарата;
 - номер лазерной трубки;
 - номер тиратрона;
 - дата изготовления;
 - дата последней замены лазерной трубки;
 - дата последней замены тиратрона;
 - общее число лазерных импульсов за все время работы;
 - наработка лазера;
 - наработка лазерной трубки;
 - наработка тиратрона;
 - наработка текущего дня;
 - время зажигания тиратрона;
 - напряжение высоковольтного инвертора;
 - ток высоковольтного инвертора;
 - в левом верхнем углу экрана выводится текущая дата, в правом дата установки/проверки прошивки микроконтроллера блока управления лазерным аппаратом.
- кнопка **ВЫХОД** - выход из сервисного меню в меню включения лазерного разряда.
 - кнопка **ДАЛЕЕ** - просмотр протоколов работы аппарата с момента ввода его в эксплуатацию.
 - кнопка **ЧАСЫ** - переход в меню установки внутренних часов системы управления (оператору не доступно).
 - кнопка **СПРАВКА** - переход в меню контроля инженерных параметров лазерного аппарата (оператору доступен только просмотр параметров).

При нажатии кнопки **ДАЛЕЕ** происходит переход в меню просмотра протоколов работы лазерного аппарата, где в таблице построчно, для каждого дня, когда аппарат включался, отображается следующая информация:

- дата работы лазера;
- наработка лазера в этот день (только время, когда лазерный разряд включен);
- рабочее напряжение блока питания лазерной трубки;
- рабочий ток блока питания лазерной трубки;
- мощность на выходе лазерной трубки при срабатывании сигнала ГОТОВ К РАБОТЕ;
- максимально достигнутая на выходе лазерной трубки мощность;
- максимальная температура в помещении;
- время зажигания тиратрона;
- код внутреннего тестирования;

СТАТИСТИКА РАБОТЫ ЛАЗЕРА								
ДАТА	ВРЕМЯ	кВ	мА	Prdy	Pmax	Tlas	Tтип	КОД
01/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
02/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
03/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
04/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
05/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
06/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
07/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
08/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
09/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
10/01/11	06h00	412	239	2.39	4.92	23	1M39C	0
ВЫХОД		ПРЕД		ДАЛЕЕ		МЕНЮ		

- кнопка **ВЫХОД** - выход из сервисного меню в меню включения лазерного разряда.
- кнопка **ПРЕД** - переход к предыдущей странице протокола (листание на 10 дней назад).
- кнопка **ДАЛЕЕ** - переход к следующей странице протокола (листание на 10 дней вперед).
- кнопка **МЕНЮ** - выход в главное сервисное меню.

При нажатии кнопки **СПРАВКА** происходит переход в меню настройки/контроля инженерных параметров лазерного аппарата.

Меню используется при сервисном обслуживании аппарата авторизованным специалистом, защищено паролем, и не требуется для работы оператора.

УСТАНОВКИ									
Kv = 5000	123434				Lsn : 0414				
Ki = 5000					TUsn:127111				
Ky = 1.000					THsn: 7111				
Kg = 1.000					MFD:31/11/13				
Kyg = 1.000					TUs:31/11/13				
KSy = 1.000					THs:31/11/13				
Kg = 1.000					Lang = 1 (RU)				
Kg = 1.000					HIS rst = 0				
Klos = 1.000					Option = **				
		PIN							
		0 3 X							
		1 4 6 8							
		2 5 7 9							
		ВЫХОД		ВВОД					

- кнопка **ВЫХОД** - выход из сервисного меню в меню включения лазерного разряда.

- кнопка **ВВОД** - при нажатии данной кнопки после ввода правильного пароля, сервис инженер получит доступ к настройке калибровочных констант, ко вводу протокольной информации о замене лазерной трубки и тиратрона.



ВНИМАНИЕ! Во избежание несанкционированного доступа к меню настройки/контроля инженерных параметров лазерного аппарата путем перебора вариантов кода, число попыток ввода пароля ограничено.

Если в течение дня будет сделано 10 и более попыток ввода пароля, то доступ к сервис меню аппарата будет полностью закрыт до следующего дня.

Глава 5

Диагностика неисправностей и ремонт.

5.1. Диагностика неисправностей

Аппарат имеет встроенную систему самопроверки и диагностирования неисправностей.

Если на любом этапе работы лазера обнаружена неисправность, то на дисплее откроется окно ошибки с описанием возникшей проблемы, и 30 секунд будет звучать тревожный сигнал. При этом питание лазерной трубки будет отключено.

Если проблема носила временный характер, то на экране появится предложение нажать кнопку **ОК** для перехода в меню включения лазерного разряда (см. включение аппарата п. 3.6).

Если проблема не устранена об этом будет сообщено. В таком случае, можно выключить прибор ключом, подождать 2 минуты, и снова включить прибор. Если проблема останется – следует сообщить о типе неисправности производителю аппарата или службе сервиса.

Если неисправность повторяется несколько раз, рекомендуется обратиться к производителю аппарата или службе сервиса.

Список возможных неисправностей содержится в таблице 6-1.

Если мера по устранению неисправностей, рекомендуемая в таблице 6-1, не устранил проблему, свяжитесь с изготовителем по тел. (495) 851-06-09 или местной службой сервиса.

**Таблица 6-1 Возможные неисправности
и методы их устранения**

Проблема	Возможная причина	Устранение
При повороте ключа прибор не включается.	Нет питающего напряжения - индикатор LINE не горит.	Проверьте, подключен ли сетевой кабель прибора. Проверьте, есть ли напряжение в розетке. Проверьте, включен ли автомат защиты на задней стенке аппарата
	Есть питающее напряжение - индикатор LINE горит.	Если горит кнопка АВАРИЯ, то нажата аварийная кнопка. Выключите аварийную кнопку, повернув ее по часовой стрелке.

Проблема	Возможная причина	Устранение
После 5-ти минутного начального прогрева аппарат <u>не переходит в режим прогрева лазерной трубки автоматически</u>. На дисплей выводится неустранимое сообщение об ошибке (нет кнопки ОК на экране).	При любой ошибке. Выработан ресурс тиратрона. Неисправны цепи питания тиратрона. Нет запуска тиратрона. Проблемы с вентиляторами охлаждения лазерного аппарата. В помещении слишком высокая температура.	Выключите прибор ключом, подождите 2 минуты, и снова включите прибор. Если проблема останется – следует сообщить о типе неисправности производителю аппарата или службе сервиса. Требуется замена тиратрона. Свяжитесь со службой сервиса. Устранить неисправность своими силами нельзя, свяжитесь со службой сервиса. Возможно попадание посторонних предметов в вентиляторы охлаждения. Если это произошло, отключите лазерный аппарат от питающей розетки и затем удалите посторонний предмет. Если устранить неисправность своими силами нельзя, свяжитесь со службой сервиса. При температуре более 35°C, следует проветрить/ охладить комнату.
Лазер включен, прогрет, лазер находится в меню лечения, но при нажатии на педаль  или кнопку  на выходе того лазерного пера, что выбрано для работы и присоединено к световоду, излучения нет, либо оно существенно ослаблено.	Лазер в режиме ОЖИДАНИЕ  Педаль не подключена или повреждена педаль/ кабель педали. Не подключен затвор лазерного излучения или поврежден затвор/кабель затвора	Включите режим ГОТОВ, измерьте мощность излучения. Проверьте, подключена ли педаль? Если излучение появляется на пере, установленном в измерительное гнездо, при нажатии на кнопку , то свяжитесь с поставщиком для ремонта или замены педали. Проверьте, подключен ли кабель узла ввода лазерного излучения? При нажатии на кнопку  или педаль, должен быть слышен характерный щелчок срабатывания затвора в узле ввода, на выходе лазерного пера, выбранного для работы должно появляться лазерное излучение.

Проблема	Возможная причина	Устранение
	Закрыта диафрагма узла ввода. Модуль смены длины волны лазерного излучения не работает. Разъюстирован световод. Поврежден световод. Не подключен или поврежден кабель питания лазерного пера со сканирующим устройством Нет разряда в лазерной трубке. Не наблюдается свечение через вентиляционные отверстия на правом боку в задней части корпуса прибора.	Проверьте положение диафрагмы. В режиме ГОТОВ при нажатии на кнопку смены цвета, длина волны излучения на выходе лазерного пера должна меняться. Если этого не происходит, свяжитесь со службой сервиса или изготовителем т. (495) 851-06-09. Свяжитесь с местной службой сервиса для юстировки световода. Замените световод. Если используется лазерное перо со сканированием, то необходимо подключить его кабелем к основному блоку аппарата, иначе поворотное зеркало внутри сканирующего устройства будет находиться в положении, препятствующем проходу лазерного пучка через перо. Выключите прибор. Свяжитесь со службой сервиса или изготовителем.
Во время работы разряд в лазерной трубке выключается. Выводится сообщение "Сбой в разрядной цепи"	Сбой в энергопитании прибора.	Включите разряд. Сначала, для сброса сообщения, нажмите на экране сообщения об ошибке кнопку ОК . Затем, в новом открывшемся меню с приглашением включить лазерный разряд, нажмите виртуальную кнопку СТАРТ . Проверьте нет ли искрения в розетке, к которой подключен прибор (при плохом контакте розетка сильно греется и может даже оплавиться).

Проблема	Возможная причина	Устранение
	Срабатывание встроенной внутренней защиты от перегрева или низкой температуры. Внимание!	Проверьте, работают ли вентиляторы? Не заслонены ли вентиляционные жалюзи прибора? При пониженной (менее 15°C) температуре прогрейте комнату. Если разряд систематически выключается без явных внешних причин, свяжитесь со службой сервиса.
Лазер включен, прогрет, находится в меню лечения с использованием пера со сканированием, но при нажатии на педаль появляется иконка  и аппарат в течение нескольких секунд издает прерывистый сигнал.	Световод с переходником SMA не присоединен к лазерному перу со сканированием. Сработала блокировка, контролирующая присоединение световода. Не подключен или поврежден кабель питания лазерного пера Ошибка в работе лазерного пера со сканирующим устройством	Подключите световод с переходником SMA к лазерному перу. Проверьте кабель подключения пера к основному блоку аппарата. Если кабель имеет повреждения - замените кабель. Устройство оснащено датчиками, следящими за нарушениями в работе. При управляющей электронике, неправильном позиционировании сканирующего зеркала, перегрузках по потребляемому току выдается сигнал ошибки. Если ошибка разовая - можно продолжить работу. Если ошибка регулярно повторяется - отключите кабель питания пера на 5 минут, затем подключите устройство снова. Если ошибка не устранена - обратитесь в службу сервиса.
Лазер включен, прогрет, лазер находится в меню лечения, но при нажатии на кнопку 	Используемое при работе лазерное перо не установлено в соответствующее гнездо контроля мощности	Если аппарат находится в режиме автоповтора или одиночных импульсов, установите простое лазерное перо с присоединенным световодом в гнездо контроля мощности, см. рисунок 3-1 стр.16. и повторите измерение.

установки/контроля
лазерной мощности
выводится одна из
иконок



и аппарат в течение
нескольких секунд
издает прерывистый
сигнал.

Если аппарат находится в режиме работы со сканированием, установите лазерное перо со сканирующим устройством и присоединенным световодом в гнездо контроля мощности, см. рисунок 3-1 стр.16. и повторите измерение.



Таблица дает рекомендации по устранению простейших неисправностей. Как правило, точную диагностику и ремонт способен провести только специалист фирмы-изготовителя.

Пожалуйста, по любым вопросам, связанным с нарушениями нормальной работы прибора, обращайтесь за консультацией и технической поддержкой к изготовителю.

Строго запрещено снимать любые крышки прибора подключенного к энергосети – это опасно для жизни!

Техническое обслуживание и ремонт лазера должны проводиться только лицами, уполномоченными изготовителем прибора.

Самостоятельные действия по устранению неисправностей способами отличными от тех, что рекомендованы в таблице, могут привести к поражению персонала, как электрическим током, так и лазерным излучением.

В этом случае возможно также повреждение установки.

5.2. Текущий ремонт



Текущий ремонт производится в случае неисправности аппарата с целью восстановления его работоспособности.

При ремонте необходимо соблюдать меры безопасности, указанные в главе 1 настоящего руководства по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ: Текущий ремонт производится только предприятием - изготовителем аппарата или лицензированными предприятиями по ремонту медицинской техники.

СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР (ПРОИЗВОДИТЕЛЬ):

АДРЕС: 119991, г. Москва, Ленинский пр. 53, ФИАН.

Тел.: (495) 851-06-09, 851-04-52

E-mail: iponom@okb.lpi.troitsk.ru

WEB: www.yachroma.com

Глава 6

Хранение, транспортировка, утилизация.

6.1 Упаковка аппаратов

Упаковка по ГОСТ Р 50444 согласно технических условий - ТУ 26.60.13-004-02698766-2017 на лазерный аппарат.

Основной блок аппарата вместе с комплектующими отдельно помещаются в полиэтиленовые чехлы с силикагелем. Для тех компонентов, где не используется самозакрывающийся пакет, открытые края чехла заклеиваются липкой лентой.

Основной блок аппарата укладывается в предназначенный для аппарата фанерный ящик обложенный изнутри, блоками из демпфирующего удары пеноматериала (пенополиэтилен, пенопласт). Эксплуатационная документация вложена в конверт или пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 и укладывается в этот же ящик.

Комплектующие укладываются в отдельный ящик, обложенный изнутри, блоками из демпфирующего удары пеноматериала (полиэтилен, пенопласт), причем, хрупкие оптические компоненты (узел вода, лазерные перья, световод, очки) дополнительно оборачиваются в поролон и укладываются по отдельности в картонные коробки.

В каждый ящик вложен упаковочный лист, согласно ГОСТ Р 50444-92.

6.2 Условия хранения

Аппарат должен храниться в отапливаемом помещении или хранилище с кондиционированием воздуха при температуре от +5 до + 40°C и относительной влажности не более 80% при +25°C и ниже без конденсации влаги. В воздухе не должно содержаться примесей, вызывающих коррозию.

Срок хранения - не более 1 года.

Консервации аппарат не подлежит.

6.3 Транспортирование

Транспортирование должно осуществляться только в таре изготовителя и только в горизонтальном положении.

На ящик должны быть нанесены манипуляционные знаки, соответствующие значениям: "Осторожно, хрупкое!", "Верх", "Боится сырости". Транспортная маркировка должна быть нанесена по трафарету или штемпелеванием черной водостойкой краской.

Транспортировать изделия допускается транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

6.4 *Утилизация
и охрана
окружающей
среды*



Утилизация аппарата медицинского "Яхрома-Мед" должна осуществляться в соответствии правилами сбора, учёта и утилизации, установленными уполномоченным федеральным органом исполнительной власти, предусмотренными для электронных приборов, а также СанПиН 2.1.7.2790.

Запрещено выбрасывать как бытовой мусор!

Согласно СанПиН 2.1.7.2790, аппарат относится к классу А – эпидемиологические безопасные отходы.

Перед утилизацией аппарат должен быть подвергнут санитарной обработке в соответствии с методическими указаниями МУ-287-113 от 30.12.1998 г.

Аппарат подлежит утилизации в случае:

- окончания срока эксплуатации;
- если аппарат пришел в состояние, когда проведение ремонта нецелесообразно по экономическим показателям;
- если аппарат пришел в состояние, когда его эксплуатация может создавать угрозу жизни и здоровью обслуживающего персонала или пациента.

Утилизации должна подлежать вся упаковка, в том числе и транспортная.

Утилизации подвергаются отдельно бумага, полиэтилен и пластмасса.

Электрические и электронные устройства должны утилизироваться через специальные организации, указанные местными органами власти, но не вместе с бытовыми отходами.

8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

Изготовитель гарантирует соответствие аппарата требованиям технических условий (см. глава 1) при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения (главы 1-6).

Гарантийный срок эксплуатации аппарата — 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию. На расходные элементы - лазерную трубку и тиратрон гарантия устанавливается в количестве 1000 часов, в соответствии со спецификациями производителей. Отсчет осуществляется согласно счетчику наработки лазерного аппарата, начиная с часов указанных в "Акте сдачи - приемки".

Настоящая гарантия распространяется на аппараты лазерные медицинские «Яхрома-Мед», поставленные в соответствии с договором на поставку Изготовителем, а также юридическими и физическими лицами, уполномоченными на то Изготовителем соответствующими письменными соглашениями. Гарантия не распространяется на аппараты, приобретенные у третьих лиц, не уполномоченных на то Изготовителем.

Изготовитель гарантирует соответствие рабочих параметров аппарата техническим условиям, государственным стандартам Российской Федерации и требованиям безопасности, установленным в Российской Федерации, в течение 12 месяцев со дня продажи.

Изготовитель гарантирует возможность использования аппарата по прямому назначению в течение 5 лет с момента изготовления, при условии эксплуатации его в соответствии с требованиями настоящего руководства, регулярного обслуживания и ремонта в аккредитованных сервисных центрах.

Изготовитель гарантирует бесплатный ремонт, обслуживание, либо замену аппарата в течение 12 месяцев со дня продажи в соответствии с Законом РФ от 7 февраля 1992 г. N 2300-I "О защите прав потребителей", если неисправность, отказ, либо несоответствие заявляемым параметрам возникли по вине Изготовителя, либо вследствие отказа использованных Изготовителем комплектующих.

Настоящая гарантия распространяется также на поставляемые в комплекте с аппаратом аксессуары, если неисправность, отказ, либо несоответствие заявляемым параметрам возникли по вине Изготовителя.

Настоящая гарантия не распространяется на механические повреждения аксессуаров, возникшие в течение их эксплуатации из-за нарушения руководства по эксплуатации или случайных механических воздействий (падений, ударов).

Действие настоящей гарантии приостанавливается в случае наступления обстоятельств непреодолимой силы, делающих невозможность выполнения Изготовителем своих гарантийных обязательств. После прекращения действия упомянутых обстоятельств, действие гарантии возобновляется. При наступлении гарантийного случая в течение действия упомянутых обстоятельств, действие гарантии продлевается на срок длительностью от момента возникновения гарантийного случая и до прекращения действия упомянутых обстоятельств.

Изготовитель не несет ответственности за ущерб (материальный, физический, моральный и любой другой), вызванный применением аппарата не по прямому назначению, а равно с нарушением настоящего руководства по эксплуатации и (или) иных правил эксплуатации аппарата, предусмотренных действующими нормативными документами.

Неправильная работа с прибором может привести к расторжению гарантийного договора. Пожалуйста, свяжитесь с представителем изготовителя, если хотите попытаться работать с прибором иначе, чем изложено в руководстве.

По истечении гарантийного срока ремонт аппарата производится за счет потребителя либо в соответствии с действующими договорами на обслуживание и ремонт.

По вопросам ремонта и эксплуатации Вы можете обратиться по адресу производителя:

АДРЕС: 119991, г. Москва, Ленинский пр. 53, ФИАН.

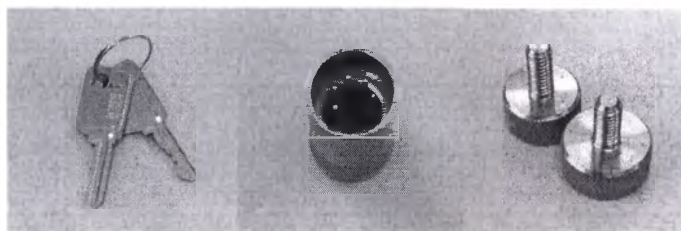
Тел.: (495) 851-06-09, 851-04-52

E-mail: iponom@okb.lpi.troitsk.ru

WEB: www.yachroma.com

1. Основной блок в сборе с сетевым кабелем,
1 шт.

В том числе
 Ключ для включения аппарата 2 шт.
 Вилка разъема блокировки 1 шт.
 Винты-фиксаторы к тележке 2 шт.



Вес, не более
 Габариты:

55 кг
 1105 x 325 x 700 мм

2. Устройство ввода в световод
1 шт.



Вес:
 Габариты:
 Кабель с разъемом:

289 г $\pm$ 5%
 117 x 60 x 48 мм
 270 $\pm$ 10 мм

- 3. Лазерное перо**
1 шт.



Вес: $105\text{г} \pm 5\%$
Габариты: $\varnothing 20 \times 128 \text{ мм}$

- 4. Световод**
1 шт.



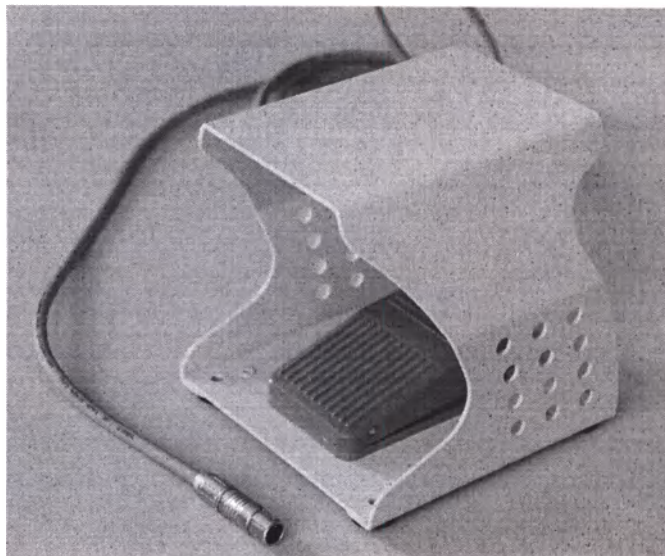
Вес: $77 \text{ г} \pm 5\%$
Длина с разъемами: $3 \text{ м} \pm 5\%$

- 5. Лазерное перо со сканирующим устройством**
1 шт.
В том числе кабель для подключения 1 шт.



Вес: $235\text{г} \pm 5\%$
Габариты: $116 \times 115 \times 38 \text{ мм}$

6. **Ножная педаль**
1 шт.



Вес: 1,23 кг $\pm$ 5%
Габариты: 140 x 140 x 145 мм
Кабель с разъемом: 3 м $\pm$ 5%

7. **Очки защитные**
закрытые с
непрямой
вентиляцией,
2 шт.



Вес: 210 г $\pm$ 5%
Габариты: 180 x 95 x 85 мм

9. Штанга световода с гофрированным чехлом
1 шт.



Вес:
Габариты:

330 г ± 5%
1030 x 330 x 30 мм



10. Тележка
1 шт.



Вес:
Габариты:

8,6 кг ± 5%
860 x 450 x 385 мм

Неволин В.Н.

11. Паспорт,
1 шт.
12. Руководство по эксплуатации,
1 шт.
13. Инструкция по медицинскому применению,
1 шт.