

Аппарат К-лазерный полупроводниковый с
манипулятором офтальмотерапевтический

“ЛАСТ-01М”

по ТУ 26.60.13-051-26857421-2017



Руководство по эксплуатации
26.60.13-051-26857421-2017



Процито кол

лестих

trima®

Саратов

УТВЕРЖДАЮ

Главный врач ГАУЗ Саратовской области
"Областная офтальмологическая больница",
Д.М.Н.



В.Ю. Максимов

Аппарат К-лазерный полупроводниковый
с манипулятором офтальмотерапевтический

"ПАСТ-01М"

по ТУ 26.60.13-051-26857421-2017

Руководство по эксплуатации
26.60.13-051-26857421-2017 РЭ

1	Введение.....	3
2	Принципы лазерной терапии.....	3
3	Назначение аппарата "ЛАСТ-01М".....	4
4	Показания к применению.....	5
5	Противопоказания.....	5
6	Технические характеристики и конструкция аппарата.....	5
7	Комплект поставки.....	11
8	Дезинфекция.....	12
9	Подготовка аппарата к работе.....	12
10	Меры безопасности при работе с аппаратом.....	16
11	Порядок проведения процедуры.....	16
12	Сочетание лазерной и магнитотерапии.....	17
13	Методические рекомендации.....	20
14	Свидетельство о приёмке.....	25
15	Гарантийные обязательства.....	25
16	Сведения о рекламациях.....	26
17	Транспортирование и хранение.....	26
18	Техническое обслуживание.....	26
19	Ремонт.....	26
20	Сведения об утилизации.....	27
	Литература.....	28
	Гарантийный талон.....	29

1. ВВЕДЕНИЕ

За последние годы отмечено возрастающее применение низкоэнергетических лазеров в различных областях науки и техники.

Широкое применение лазерной техники в офтальмологии обусловлено как известными терапевтическими свойствами излучения, так и его физическими характеристиками, позволяющими выполнить, адекватную медицинским задачам, техническую реализацию аппаратов. К последним относятся – высокая спектральная плотность в узкой полосе частот, малая и управляемая расходимость пучка, а монохроматичность и когерентность лазерного излучения позволяют избирательно и локально воздействовать на различные ткани глаза. При лечении заболеваний в офтальмологии чаще всего применяются низкоинтенсивные лазеры красной области спектра.

Последние достижения в области разработки сочетанных методик лечения открыли новые возможности для оптимизации лазерного и бегущего магнитного поля. Так, например, наличие в арсенале офтальмологов аппаратного комплекса "АМО-АТОС" позволило совместить лазеротерапию и магнитотерапию в одной процедуре с одним временем экспозиции.

Аппарат "ЛАСТ-01М" разработан с учётом возможности такого совместного применения, а также с учётом требований и принципов оптимальной физиотерапии.

2. ПРИНЦИПЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ

Для того, чтобы получить максимальный терапевтический эффект необходимо соблюдать следующие основные принципы лазерной терапии [1]:

1. патогенетический подход к ожидаемому эффекту от воздействия;
2. принцип эффективности и достаточности дозы воздействия;
3. индивидуализация дозы облучения;
4. хронобиологический подход к лазерной терапии;
5. комплексность лечения с учетом совместимости действующих лечебных факторов.

Первый принцип основывается на чётком знании возможности действия лечебного фактора, особенностей клинического эффекта от способа облучения.

Противовоспалительный, обезболивающий, противоотечный и регенераторный эффекты, а также улучшение местного кровообращения можно получить при непосредственном облучении пораженных тканей и органов.

Второй принцип лазерной терапии является основополагающим для достижения оптимальных результатов лечения. Для его реализации необходимо учитывать биофизические и биохимические свойства клеток, тканей и органов, учитывая, что дозозависимость биообъектов от воздействия НИЛИ на разных уровнях регуляции жизнедеятельности колеблется в больших пределах. Начинать лечение следует с малых доз, постепенно увеличивая дозу до оптимальных значений с учетом тяжести патологии и давности заболевания.

Третий принцип - индивидуализация лазерной терапии. Имея исходные данные допустимых параметров облучения, необходимо их корректировать у конкретного пациента с определенной патологией на основании субъективных и объективных клинических проявлений в процессе лечения.

Четвертый принцип - хронобиологический подход к воздействию. В хронобиологии за основу берется околосуточный ритм. Ритмы с длительностью короче околосуточного ритма должны учитываться при определении частоты импульсного и модулированного излучения (в норме частота сердечного ритма 1 – 1,2 Гц; частота α - ритма ЦНС – 8 – 12 Гц; частота ритма дыхания – 0,3 Гц частота колебаний электрического потенциала кишечника – 5×10^{-3} Гц и т.д.). Частоты 1 – 10 Гц (ССС и ЦНС) являются наиболее активными и, в силу этого, часто называются частотными "окнами".

Пятый принцип основан на комплексном применении НИЛИ с другими лечебными факторами. Примером может служить сочетание с магнитотерапией бегущим магнитным полем (аппарат "АМО-АТОС"). Главное в реализации этого принципа – учет совместимости действующих факторов.

3. НАЗНАЧЕНИЕ АППАРАТА "ЛАСТ- 01М"

Аппарат "ЛАСТ-01М" предназначен для лечения различных офтальмологических заболеваний низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ) красной области спектра с длиной волны 650 нм.

4. ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ

Показаниями к применению аппарата "ЛАСТ-01М" являются:

- амблиопия различной этиологии;
- астиопия, миопия;
- сосудистые заболевания сетчатки;
- дистрофические заболевания и поражения сетчатки;
- кератиты, кератопатии;
- синдром сухого глаза;
- неврит зрительного нерва;
- внутриглазные кровоизлияния (гифемы, гемофтальмы, имбибии роговицы).

5. ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Абсолютными противопоказаниями при лечении с помощью аппарата "ЛАСТ-01М" являются новообразования, острый инфаркт миокарда, инсульт, системные заболевания.

Относительными противопоказаниями являются общие противопоказания, предусмотренные правилами работы с физиотерапевтическими аппаратами, включая: индивидуальная непереносимость, светобоязнь, прием лекарств, которые могут вызвать лекарственную или эндокринно обусловленную (тиреотоксическую) порфирию.

6. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И КОНСТРУКЦИЯ АППАРАТА

Внимание! Модификация изделия не допускается!

Выходная мощность лазерного излучения, *мВт*..... регулируемая в диапазоне (100-800) $\pm 5\%$
Частота модуляции лазерного излучения, *Гц*..... 0; 1; 5; 10 $\pm 5\%$
Контроль уровня лазерного излучения..... имеется (встроенный фотометр с индикацией на передней панели)
Установка времени процедуры, *мин* (1-15) $\pm 5\%$
Дискретность установки времени, *мин* 1
Мощность, потребляемая аппаратом от сети переменного тока 230 ± 23 В, частотой 50 Гц, *ВА*, не более..... 15
Габаритные размеры, *мм*:
- блока коммутации и питания, не более..... 230×120×210
- модуля К-лазерного, не более..... Ø20×60
(разъем, не более 35×50), длина кабеля, не менее 1100

- стойки-фиксатора, не более.....260×210×550
- стойки-манипулятора, не более.....230×130×480
- переходника-адаптера, не более.....Ø60×155
- длина шнура сетевого, не менее.....1800

Масса, кг:

- блока коммутации и питания, не более.....1,5
- модуля К-лазерного, не более.....0,2
- стойки-фиксатора, не более.....3,5
- стойки-манипулятора, не более.....1,7
- переходника-адаптера, не более.....0,2
- шнура сетевого, не более.....0,2

Усилие фиксации манипулятора на стойке, кгс, кгс·м.....вертикальная
нагрузка до 3
момент вращения до 0,3

Аппарат "ЛАСТ-01М" рассчитан на эксплуатацию в помещении с температурой воздуха от +10 °С до +35 °С и относительной влажностью воздуха до 80% при +25 °С.

В зависимости от воспринимаемых механических воздействий аппарат относится к группе 2 по ГОСТ Р 50444-92.

По степени опасности генерируемого лазерного излучения аппарат "ЛАСТ-01М" относится к лазерным изделиям класса 1.

По безопасности аппарат соответствует ГОСТ Р МЭК 60601-1-2010 и выполнен в части электробезопасности как изделие класса I с рабочей частью типа В. Аппарат соответствует ГОСТ Р 51318.11-06 (СИСПР 11: 2004) Группа 1, Класс Б. По МЭК 61000-3-2 – Класс А. Соответствует МЭК 61000-3-3 (фликер).

ОСТОРОЖНО! Во избежание риска поражения электрическим током изделие должно присоединяться только к сетевому питанию, имеющему защитное заземление. Вилка сетевого шнура является средством для электрического отделения цепей аппарата от всех полюсов питающей сети одновременно.

Аппарат требует специальных мер по обеспечению ЭМС. Применение мобильных радиочастотных средств может оказывать воздействие на работу аппарата.

В конструкции аппарата предусмотрены три предохранителя. Два сетевых: ВП2БВ – $I_{ном} = 2 \text{ А}$, $U = 250 \text{ В}$, $R_{пр.} \leq 0,1 \text{ Ом}$, $t_{срабат.} \leq 1 \text{ с}$, $I_{срабат.} = 5,5 \text{ А}$, исполнение всеклиматическое. Один во вторичной цепи: ВП2БВ – $I_{ном.} = 1 \text{ А}$, $U = 250 \text{ В}$, $R_{пр.} \leq 0,25 \text{ Ом}$, $t_{срабат.} \leq 1 \text{ с}$, $I_{срабат.} = 2,75 \text{ А}$, исполнение всеклиматическое.

Конструктивно аппарат "ЛАСТ-01М" выполнен в виде отдельного переносного блока, с подключаемым к его выходу К-лазерным модулем, который установлен в специальный манипулятор, позволяющий направлять лазерное излучение на требуемую для лечения область органа зрения.

Общий вид аппарата приведен на Рис.1.

На передней панели блока коммутации и питания аппарата находятся следующие органы управления (Рис.2).

Слева внизу расположен переключатель "СЕТЬ" с соответствующим индикатором.

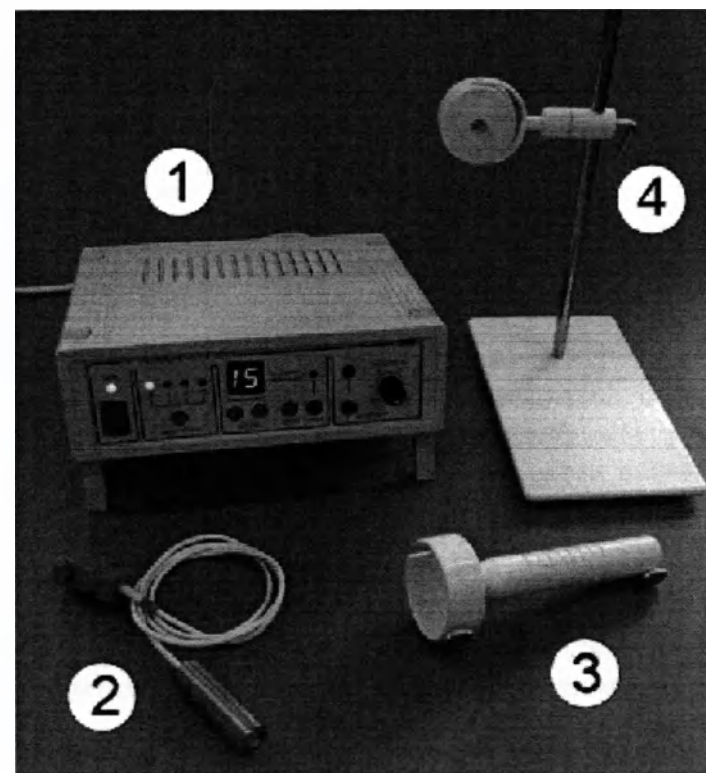


Рис.1. Общий вид аппарата "ЛАСТ-01М"

- 1 – Блок коммутации и питания;
- 2 – К -лазерный модуль;
- 3 – Переходник – адаптер;
- 4 – Стойка – манипулятор.

Правее расположена кнопка "Модуляция, Гц" и четыре светодиодных индикатора с обозначениями "0", "1", "5", "10".

Нажатием этой кнопки задается соответствующая частота модуляции лазерного излучения. Режим выбранной частоты модуляции индицируется соответствующим светодиодом. Частоту модуляции можно менять во время проведения процедуры.

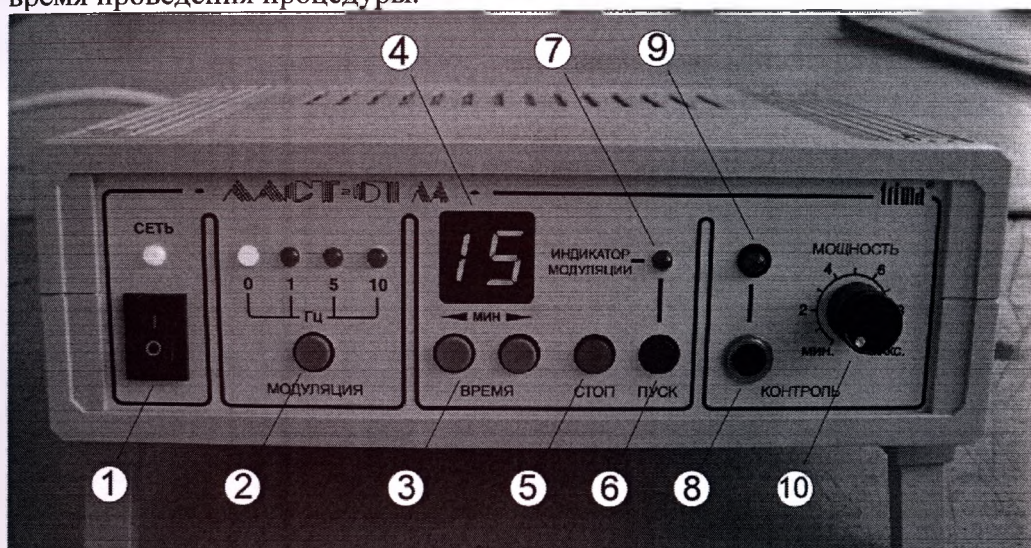


Рис.2. Передняя панель блока коммутации и питания

- 1 – Сетевой переключатель с соответствующим индикатором;
- 2 – Кнопка выбора частоты модуляции лазерного излучения; с соответствующими индикаторами;
- 3 – Кнопки установки времени процедуры;
- 4 – Цифровое табло таймера;
- 5 – Кнопка для принудительной остановки процедуры;
- 6 – Кнопка для запуска процедуры;
- 7 – Индикатор модуляции излучения;

- 8 – Окно контроля уровня лазерного излучения;
- 9 – Индикатор нормального уровня лазерного излучения;
- 10 – Регулятор выходной мощности лазерного излучения.

В центре передней панели расположено цифровое табло таймерного устройства и две кнопки "ВРЕМЯ" ◀, ▶ для установки времени проведения процедуры. Нажатие этих кнопок позволяет вносить коррекцию в величину установленного времени в меньшую или большую сторону. Эту операцию можно осуществлять либо до запуска аппарата в работу, либо после его остановки.

Правее на передней панели расположены кнопки "СТОП" и "ПУСК" для запуска аппарата в работу и его остановки (прерывания процедуры), индикатор работы аппарата, который при нажатии кнопки "ПУСК" мигает с выбранной частотой модуляции лазерного излучения.

Справа от этих кнопок расположено окно фотоприемника для проверки уровня лазерного излучения, над которым находится индикатор красного свечения. При подготовке аппарата к работе к этому окну подносится лазерный модуль. Если уровень выходной мощности в пределах нормы, то загорится красный светодиод.

Правее на передней панели находится регулятор "МОЩНОСТЬ" для установки необходимой для конкретной процедуры выходной мощности лазерного излучения.

На задней панели электронного блока расположены разъем "ВЫХОД" для подключения лазерного модуля, разъем для подключения сетевого кабеля и информационный шильдик. (Рис.3).

На шильдике нанесена информация о производителе, о режиме работы аппарата, напряжении питания, частота питающей сети, потребляемая мощность, максимальная выходная мощность и длина волны лазерного излучения, предупреждающие надписи, заводской номер, год выпуска. Символ по электробезопасности нанесен на К-лазерном модуле:



– изделие типа В (изделие, обеспечивающее определенную степень защиты от поражения электрическим током).

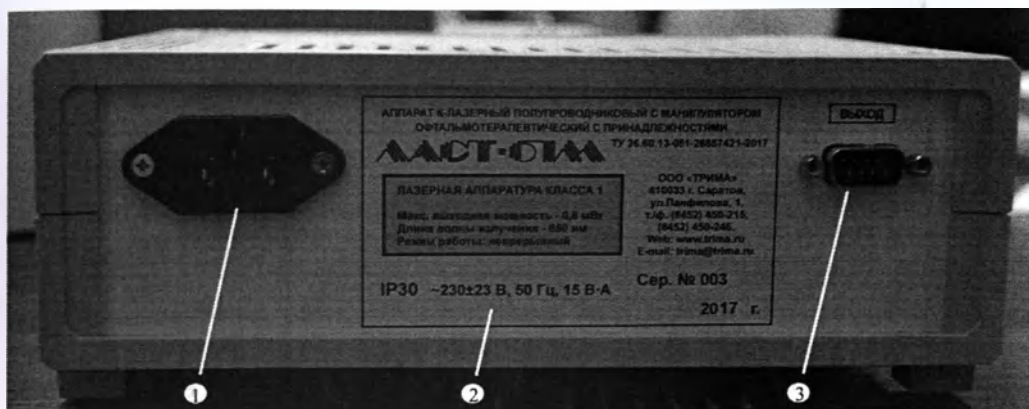


Рис.3. Задняя панель блока коммутации и питания

- 1 — Разъем для сетевого кабеля; 2 — Заводской шильдик
3 — Разъем для подключения К-лазерного модуля

Манипулятор состоит из основания со стойкой, на которой установлен с возможностью перемещения по высоте, горизонтальному и вертикальному углам корпус манипулятора, в который при проведении процедуры устанавливается лазерный модуль (Рис.4).

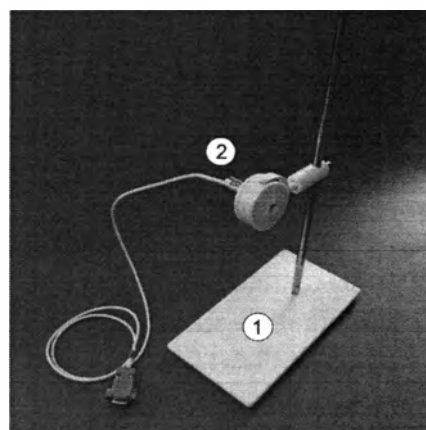


Рис.4. Стойка - манипулятор

- 1 — Стойка-манипулятор;
2 — К-лазерный модуль.

К-лазерный модуль (рабочий инструмент) выполнен в виде цилиндрического корпуса. С одного торца корпуса выведен кабель питания модуля, а другой - является рабочим. С него во время процедуры происходит расфокусированное лазерное излучение (Рис.5).



На К-лазерном модуле нанесен предупреждающий знак — обозначение опасности. Знак предупреждает о наличии лазерной апертуры.



Рис.5. К-лазерный модуль (рабочий инструмент)

- 1 — Корпус модуля; 2 — Разъем для подключения к блоку коммутации и питания аппарата

7. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки аппарата "ЛАСТ-01М" приведен в таблице 1.
Таблица 1

Наименование	Кол-во	Примечание
Аппарат К-лазерный полупроводниковый с манипулятором офтальмотерапевтический "ЛАСТ-01М" по ТУ 26.60.13-051-26857421-2017	1	
Сборочные единицы		
Блок коммутации и питания	1	
К-лазерный модуль	1	
Переходник-адаптер	1	Поставляется по выбору потребителя
Стойка-манипулятор	1	
Стойка-фиксатор	1	Поставляется по выбору потребителя
Шнур сетевой	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Тара упаковочная	1	

В аппарате используется сетевой шнур: ПВС-ВПЗ×0,75-250-10-1,8 м (ГОСТ 28244-96). Использование другого сетевого шнура может увеличить эмиссию радиопомех и привести к снижению помехоустойчивости.

8. ДЕЗИНФЕКЦИЯ

Дезинфекция наружных поверхностей аппарата проводится в соответствии с МУ-287-113-98, например, 3% раствором перекиси водорода с добавлением 0,5% моющего средства.

9. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ

Работа с аппаратом не требует специальных навыков. К работе с аппаратом допускается медперсонал, после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

Если аппарат находился при температуре ниже 0 °С, то перед включением его необходимо выдержать при комнатной температуре в течение 2 часов.

Внимание. Стойка - манипулятор поставляется в разобранном виде (Рис.6). Перед подготовкой аппарата к работе необходимо произвести сборку стойки - манипулятора.

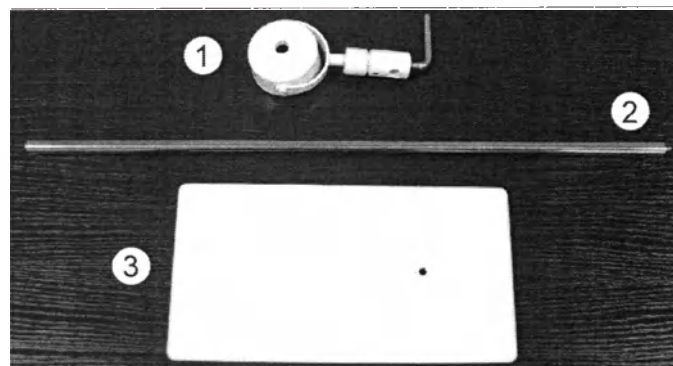


Рис.6. Составные части стойки – манипулятора

1. Манипулятор;
2. Стойка;
3. Основание.

Порядок сборки стойки - манипулятора приведен на Рис.7.

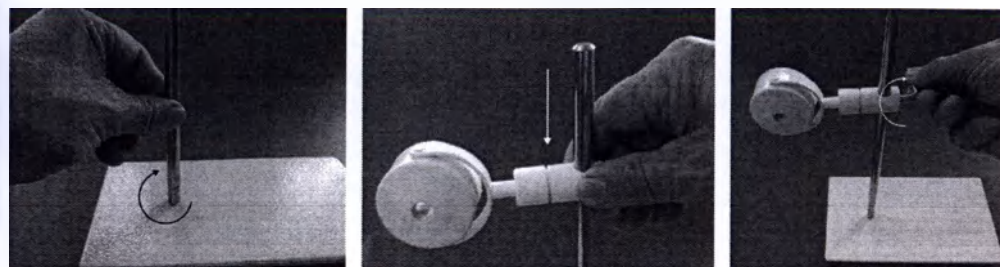


Рис.7. Порядок сборки стойки – манипулятора

Стойка - манипулятор собирается в следующем порядке:

1) ввернуть стойку в основание и зафиксировать резьбовое соединение с помощью любого подходящего инструмента (пассатижи, гаечный ключ и т.п.), используя шлицы внизу стойки.

2) установить манипулятор на стойку, для чего ввести стойку в отверстие цилиндрического кронштейна манипулятора и 3) зафиксировать манипулятор на заданной высоте поворотом рычажка фиксации по высоте до упора с максимально возможным усилием.

9.1. Соединить разъем сетевого шнура с разъемом на задней панели блока коммутации и питания.

9.2. Убедиться, что сетевой переключатель находится в выключенном положении и подсоединить вилку шнура питания к сетевой розетке. При этом индикатор "СЕТЬ", расположенный над сетевым переключателем должен засветиться.

9.3. Подсоединить к гнезду "ВЫХОД" на задней панели блока коммутации и питания разъем лазерного модуля и расположить модуль рядом с блоком.

9.4. Включить аппарат переводом переключателя "СЕТЬ" из положения "0" в положение "I". Загорается индикатор "МОДУЛЯЦИЯ" "0". На электронном табло высвечивается цифра "0".

Примечание. В момент включения аппарата звучит кратковременный звуковой сигнал, что не говорит о неисправности аппарата.

9.5. Кнопками "◀", "▶", "ВРЕМЯ" установить по электронному табло время проведения процедуры. Нажатие кнопок позволяет вносить коррекцию в величину установленного времени в меньшую и большую сторону.

9.6. Кнопкой "МОДУЛЯЦИЯ" установить режим непрерывного излучения – светится индикатор "0" Гц.

9.7. Установить ручку регулятора мощности излучения в крайнее правое положение – максимальное значение мощности.

9.8. Нажать кнопку "ПУСК". При этом на выходе излучающего отверстия (апертуры) лазерного модуля должно появиться непрерывное красное свечение луча лазера, а на передней панели должен загореться "индикатор модуляции" красного свечения. Кроме того, на электронном табло таймера начинает мерцать точка, сигнализирующая о работе таймерного устройства. Во время работы аппарата должен происходить обратный отсчет времени, который индицируется на цифровом табло. Это позволяет осуществлять контроль за временем процедуры.

9.9. Установить лазерный модуль апертурой на окно контроля выходной мощности на передней панели блока коммутации и питания (Рис.8).

При этом если мощность излучения находится в пределах нормы, должен загореться индикатор красного цвета над этим окном.

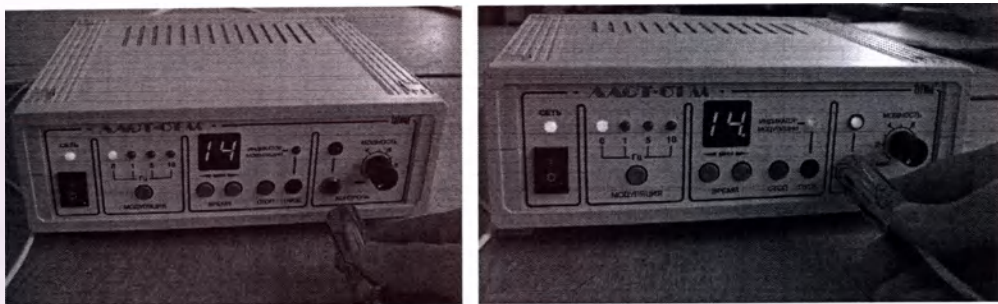


Рис. 8. Контроль мощности лазерного излучения

Отвести лазерный модуль от окна контроля – контрольный светодиод должен погаснуть. Если при проведении контроля мощности светодиод не загорается, то процедуру лазеротерапии следует отложить до выяснения причины недостаточной мощности лазерного излучения.

9.10. Нажать красную кнопку "СТОП". При этом гаснет излучение лазера и "ИНДИКАТОР МОДУЛЯЦИИ" красного свечения. На цифровом табло появляется "0", перестает светиться точка и раздается прерывистый звуковой сигнал, после прекращения, которого на цифровом табло автоматически высвечивается ранее установленное время проведения процедуры.

9.11. Установить лазерный модуль в корпус манипулятора до упора и зафиксировать его стопорным винтом (Рис.9).

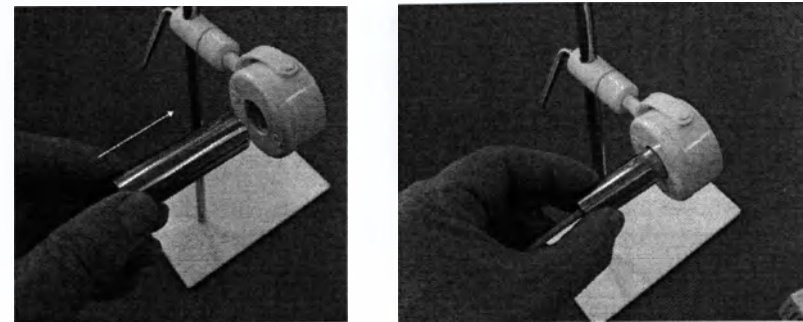


Рис.9. Установка лазерного модуля в корпус манипулятора

9.12. Установить манипулятор напротив любого подходящего экрана, например, листа бумаги и направить на него апертуру лазерного модуля.

9.13. Нажать кнопку "ПУСК". На экране должно появиться пятно спекл-поля лазерного излучения.

9.14. Выбирая последовательно кнопкой "МОДУЛЯЦИЯ" режим модуляции излучения 1 Гц; 5 Гц и 10 Гц по свечению соответствующего индикатора убедиться, что частота модуляции пятна спекл-поля на экране изменяется и синхронно изменяется частота моргания светодиода с обозначением "ИНДИКАТОР МОДУЛЯЦИИ" на передней панели блока коммутации и питания.

9.15. Кнопкой "МОДУЛЯЦИЯ" установить режим непрерывного излучения и вращая регулятор мощности излучения убедиться, что яркость пятна спекл-поля на экране плавно изменяется от максимального до минимального значения.

После запуска процедуры кнопкой "ПУСК" на табло таймера происходит обратный отсчет времени. По окончании установленного времени раздается звуковой сигнал, прекратится излучение лазера, перестает мигать точка на табло таймера и загорается цифра "0". В момент прекращения звукового сигнала на табло таймера высвечивается заданное ранее время проведения процедуры.

9.16. После проверки работы аппарата установить переключатель "СЕТЬ" в выключенное положение. Аппарат проверен и готов к проведению процедур.

10. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С АППАРАТОМ

По степени опасности генерируемого излучения аппарат "ЛАСТ-01М" относится к ЛАЗЕРНЫМ ИЗДЕЛИЯМ КЛАССА 1.

Обслуживающему персоналу при эксплуатации аппарата запрещается:

- осуществлять наблюдение прямого и зеркально отраженного лазерного излучения из апертуры лазерного модуля.
- размещать в зоне лазерного пучка предметы, вызывающие его зеркальное отражение.

11. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ

11.1. Расположить голову больного напротив апертуры лазерного модуля, установленного в манипуляторе на требуемом расстоянии от манипулятора согласно методике лечения (например, при лечении амблиопии – на расстоянии 15-20 см) Рис.10а. При наличии стойки-фиксатора головы (приобретается по отдельному заказу) зафиксировать голову на подставке Рис.10б.

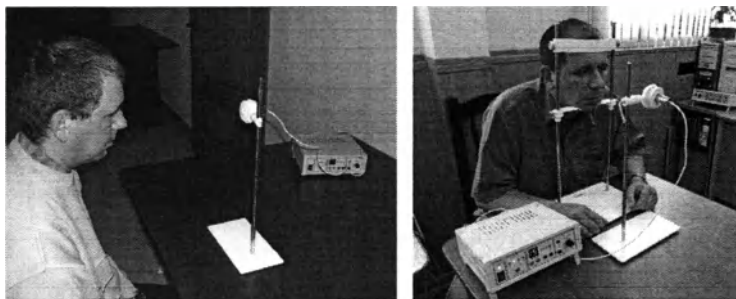


Рис.10а, 10б. Порядок расположения пациента при проведении процедуры лазеротерапии

- а). При отсутствии фиксирующего устройства
- * б). При наличии подставки-фиксатора головы (приобретается по отдельному заказу).

11.2. Направить с помощью манипулятора апертуру лазерного модуля в сторону глаза пациента. Установить требуемый уровень мощности (например, при лечении полного гемофтальма взрослого больного – положение регулятора мощности – "макс.", при лечении детей с амблиопией мощность излучения может плавно увеличиваться от минимального – положение регулятора мощности – "мин.", до максимального к концу курса лечения. Для детей до 5 лет максимальным значением является положение регулятора мощности – "6".

11.3. Установить необходимое значение частоты модуляции.

11.4. Установить необходимое время проведения процедуры.

При установке частоты модуляции и времени процедуры следует руководствоваться теми же соображениями, что и при установке величины мощности излучения. А именно:

а) начальные сеансы курса лечения должны обеспечивать мягкое воздействие (частота и мощность – минимальны, время 3-4 мин);

б) с увеличением числа сеансов воздействие должно быть жестче, т.к. происходит адаптация к воздействию (частота модуляции и мощность излучения увеличиваются, время 5-7 мин);

в) чем выше возраст больного и тяжелее патология, тем выше скорость увеличения жесткости воздействия.

11.5. Нажать кнопку "ПУСК", включив аппарат в работу, и, поворачивая ручку манипулятора, направить световое пятно в зрачок больного глаза или радужную оболочку в зависимости от характера патологии.

11.6. По истечении заданного времени процедуры прекращается свечение лазера, раздается звуковой сигнал, перестает светиться индикатор красного свечения. На цифровом табло высвечивается цифра "0". После прекращения звукового сигнала на цифровом табло высвечивается ранее установленное время процедуры. Процедура окончена.

Если время проведения процедуры остается прежним, то для запуска аппарата достаточно будет нажать кнопку "ПУСК".

12. СОЧЕТАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ И МАГНИТОТЕРАПИИ

При наличии выраженного отека, как переднего отрезка глазного яблока, так и его дистальных отделов рекомендуется проводить лечение в сочетании с магнитотерапией. Предварительная магнитотерапия способствует нормализации микроциркуляции, что значительно усиливает рассасывающее и противовоспалительное действие лазерного излучения.

Конструкция аппарата "ЛАСТ-01М" предусматривает его совместное использование с аппаратом для магнитотерапии "АМО-АТОС". Для проведения сочетанной терапии используется переходник-адаптер. Переходник адаптирован для совместного соосного размещения и фиксации в нем лазерного модуля аппарата "ЛАСТ-01М" и излучателя бегущего магнитного поля аппарата "АМО-АТОС".

На Рис.11 приведен общий вид переходника-адаптера и порядок установки в него лазерного модуля аппарата "ЛАСТ-01М" и излучателя бегущего магнитного поля аппарата "АМО-АТОС".

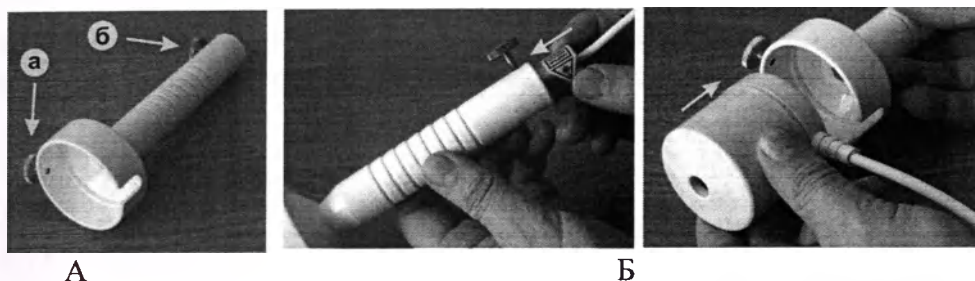


Рис.11. Общий вид переходника - адаптера (А) и порядок установки лазерного модуля и излучателя бегущего магнитного поля (Б).

Адаптер состоит из полой цилиндрической ручки с одной стороны, которой находится чашеобразный фланец с фиксирующим винтом (а) для установки и закрепления излучателя аппарата "АМО-АТОС", а с другой - имеется отверстие с внутренним упором и фиксирующим винтом (б) для установки и фиксации лазерного модуля.

Процедура сочетанной магнитотерапии проводится в положении пациента сидя. Для подготовки сочетанной процедуры лазерный модуль аппарата "ЛАСТ-01М" извлекается из корпуса манипулятора и устанавливается в адаптер, в который также устанавливается излучатель бегущего магнитного поля аппарата "АМО-АТОС".

Лечение осуществляется в два этапа.

На первом - проводится предварительный сеанс магнитотерапии. В этом случае пациент подносит к глазу адаптер и устанавливает рабочую поверхность излучателя магнитного поля на сомкнутые веки. При сочетании с местной лекарственной терапией в глаз закапывается соответствующий лекарственный раствор.

Аппарат "АМО-АТОС" запускается в работу. По прошествии 5-7 мин аппарат "ЛАСТ-01М" запускается в работу и пациент, открывает лечимый глаз.

Таким образом, происходит сочетанное воздействие. На рис.12 показан общий вид магнито-лазерного комплекса "АМО-АТОС"-"ЛАСТ-01М" и пример проведения сочетанной терапии.

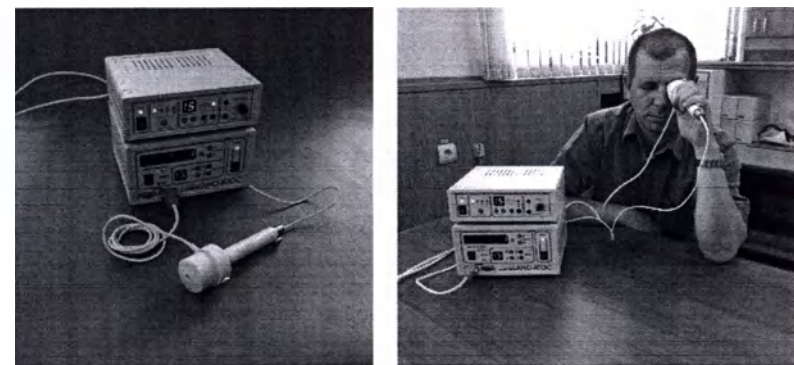


Рис.12. Общий вид магнитолазерного комплекса "АМО-АТОС" - "ЛАСТ-01М" и пример проведения сочетанной терапии.

Методика может варьироваться. Для получения эффекта синергизма при проведении процедуры частота модуляции лазерного излучения выбирается соответствующей частоте модуляции бегущего магнитного поля, например, если частота модуляции поля установлена 10 Гц, то и частота модуляции лазерного излучения аппарата "ЛАСТ-01М" должна быть установлена 10 Гц.

Примечание: В случае дискомфортных ощущений у пациента, можно частоту модуляции лазерного луча снизить до 1 Гц.

13. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

13.1. Методические рекомендации

Подбор параметров лазеротерапии (мощность и длительность воздействия, диаметр пятна, модуляция частоты) проводится с учетом патогенеза заболевания и локализации основных патологических процессов. Знание основных механизмов действия низкоинтенсивного лазерного излучения позволяет строить программу лечения индивидуально для каждого пациента, гибко менять режимы в зависимости от характера протекания заболевания. Избежать рутинного выполнения лазеротерапевтических процедур и повысить их эффективность можно только при осознанном представлении эффектов фотовоздействия на биологические ткани.

13.1.1. Общие факторы, определяющие эффективность лазеротерапии

Терапевтическое воздействие лазерного излучения базируется на ряде фотоактивируемых процессов, которые, начинаясь на мембранном уровне с момента поглощения кванта света, ведут к фотофизическим и фотохимическим превращениям в клетках, затем к образованию в тканях физиологически активных соединений, что в свою очередь приводит к включению нейрогуморальных реакций и дает конечный фотобиологический эффект.

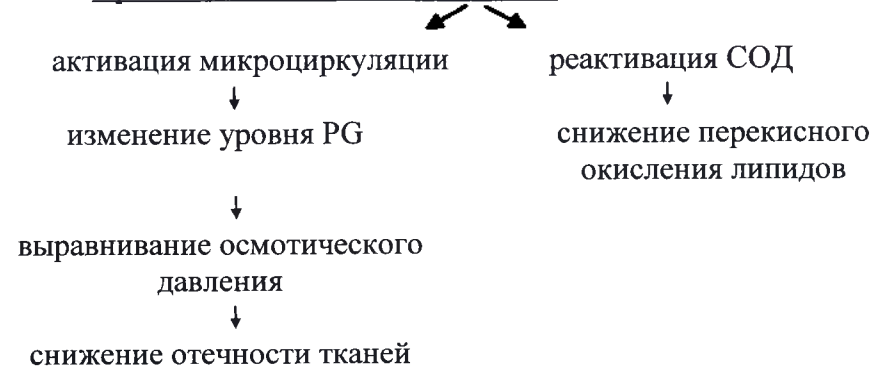
Молекулярный уровень – изменение синтеза ДНК и РНК, увеличение АТФ в митохондриях, конформационные перестройки мембраны, изменение показателей ионного транспорта, активация окислительно-восстановительных реакций.

Клеточный уровень – изменение редокспотенциала клетки, увеличение пролиферативной активности, увеличение митотической активности.

Тканевый уровень – интенсивность кровенаполнения в оболочках глаза возрастает в 1,5 раза, увеличивается исходно суженный диаметр артериол на 20%, диаметр венул на 30-40%, происходит повышение оксигенации.

Нейрогуморальный уровень – комплексная реакция организма на лазерное излучение, проявляющаяся в следующих эффектах:

1. Противовоспалительное действие



2. Анальгезирующее действие:

- активизация метаболизма нейронов → повышение уровня эндорфинов → повышение порога болевой чувствительности

3. Стимуляция репаративных процессов:

- накопление АТФ → активизация метаболизма клеток → усиление пролиферации фибробластов и других клеток → ускорение эпителизации дефекта ткани, активация синтеза белков и коллагена, новообразование капилляров.

4. Стимуляция иммунного ответа:

- усиление пролиферации иммунокомпетентных клеток;
- ускорение созревания иммунных клеток;
- увеличение продукции иммуноглобулинов.

5. Рефлексогенное воздействие

- раздражение нервных окончаний;
- возбуждение нервных центров;
- стимуляция физиологических функций.

Процедура терапии определяется характером поглощения лазерного низкоинтенсивного излучения различными средами глаза. Регулировка мощности излучения позволяет менять мощность светового воздействия.

13.1.2. Общие принципы построения процедуры

1. Предупреждение развития адаптации к воздействию достигается увеличением частоты модуляции и изменением мощности излучения в ходе курса.

Чем больше возраст пациента, тем быстрее в ходе курса производится увеличение этих параметров.

Острые стадии воспалительных процессов требуют более жесткого излучения в первые сеансы (положение регулятора мощности "6" - "макс.") с меньшего расстояния (5-10 см).

1. Лечение хронических воспалительных процессов проводят с большего расстояния (15-20 см) и начинают с меньшего значения мощности. Ниже приведены рекомендуемые режимы терапии при патологии различных отделов зрительного анализатора. Вместе с тем, возможна вариация параметров лечения в зависимости от индивидуальных особенностей состояния организма пациента и характера течения заболевания.

13.1.3. Рекомендуемые режимы лечения глазных болезней с использованием аппарата "ЛАСТ-01М"

Острые воспалительные состояния переднего отрезка глаза и вспомогательного аппарата

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	5	5	10	10	20	20	20	20	20	20
Регулятор мощности	6	6	6	6	max	max	max	max	max	max
Частота, Гц	0	0	1	1	1	5	5	10	10	10
Экспозиция (мин)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Гемофтальм передней камеры

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	5	5	10	10	10	10	10	20	20	20
Регулятор мощности	6	6	6	max	max	max	max	max	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	5	10	10	10	10
Экспозиция (мин)	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7

Острый конъюнктивит

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	5	5	5	10	10	10	20	20	20	20
Регулятор мощности	6	6	6	max	max	max	max	max	max	max
Частота, Гц	0	0	1	1	5	5	10	10	10	10
Экспозиция (мин)	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7

Хронический конъюнктивит

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Регулятор мощности	2	2	4	4	6	6	max	max	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	5	10	10	10	10
Экспозиция (мин)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Хориоретинит

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Регулятор мощности	4	4	4	6	6	6	max	max	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	5	10	10	10	10
Экспозиция (мин)	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5

Амблиопия слабой и средней степени

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	15	15	15	20	20	20	20	20	20	20
Регулятор мощности	2	2	2	4	4	4	6	6	max	max
Частота, Гц	0	0	0	1	1	1	5	5	10	10
Экспозиция (мин)	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4

Амблиопия высокой степени

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	10	10	10	15	15	15	20	20	20	20
Регулятор мощности	4	4	6	6	6	max	max	max	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	5	10	10	10	10
Экспозиция (мин)	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4

Дистрофические поражения сетчатки

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Регулятор мощности	4	4	4	4	6	6	6	max	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	5	10	10	10	10
Экспозиция (мин)	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7

Миопия слабой и средней степени

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Регулятор мощности	2	2	2	4	4	4	6	6	max	max
Частота, Гц	0	0	0	1	1	1	5	5	5	5
Экспозиция (мин)	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4

Врожденная миопия высокой степени

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Расстояние (см)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Регулятор мощности	2	2	2	4	4	4	6	6	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	5	10	10	10	10
Экспозиция (мин)	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5

Высокая осложненная миопия (в сочетании с магнитотерапией)

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7
Расстояние (см)	15	15	15	15	15	15	15
Регулятор мощности	4	4	6	6	max	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	10	10
Экспозиция (мин)	2	2	2	3	3	3	4

Постоперационные, посттравматические и постконтузионные состояния глазного яблока с отечным синдромом (в сочетании с магнитотерапией)

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7
Расстояние (см)	10	10	10	15	15	15	15
Регулятор мощности	4	4	6	6	6	max	max
Частота, Гц	1	1	1	5	5	10	10
Экспозиция (мин)	3	3	3	4	4	4	4

Диабетическая ретинопатия в отсутствии кровоизлияний, пролифератов

Параметры \ Сеанс	1	2	3	4	5	6	7
Расстояние (см)	15	15	15	15	15	15	15
Регулятор мощности	4	4	4	4	6	6	6
Частота, Гц	5	5	5	5	10	10	10
Экспозиция (мин)	2	2	2	3	3	4	4

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Аппарат К-лазерный полупроводниковый с манипулятором офтальмотерапевтический "ЛАСТ-01М" Зав.№_____соответствует техническим условиям ТУ 26.60.13-051-26857421-2017 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска_____

М.П.
предприятия-изготовителя

Подпись лиц, ответственных за приемку:

Начальник участка_____

Представитель ОТК_____

15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие аппарата техническим условиям при соблюдении потребителем условий эксплуатации.

Срок гарантии устанавливается 12 месяцев с даты продажи аппарата.
Гарантийный срок хранения – 6 месяцев.

Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты или заменять вышедшие из строя части аппарата, вплоть до замены аппарата в целом.

16. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

16.1. В случае отказа аппарата в работе по вине предприятия-изготовителя составляется технически обоснованный акт рекламации с одновременным сообщением об этом предприятию-изготовителю.

16.2. В акте указывается заводской номер аппарата и обнаруженные дефекты, приведшие к отказу аппарата в работе, а также количество часов, проработанных аппаратом.

Один экземпляр акта рекламации направляется предприятию-изготовителю.

17. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортировать аппараты следует транспортом всех видов в крытых транспортных средствах в соответствии с ГОСТ 15150 и правилами перевозок, действующими на транспорте данного вида.

Условия транспортирования аппаратов в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

Условия хранения аппаратов в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150

18. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание производится перед началом работы на аппарат при отключенном от сети шнуре питания.

Техническое обслуживание заключается в проведении внешнего осмотра в ходе которого должно быть проверено:

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность аппарата;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;
- состояние сетевого шнура аппарата, провода к лазерному модулю.

19. РЕМОНТ

Текущий ремонт выполняется предприятием-изготовителем.

20. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

Утилизация аппарата осуществляется на общих основаниях, а при наличии программы сбора и обработки отходов, определенной местными органами власти, утилизация осуществляется в соответствии с этой программой как для бытовых электронных приборов, не содержащих опасных для окружающей среды элементов.

СОСТАВИТЕЛИ

Главный врач ГАУЗ Саратовской области
"Областная офтальмологическая больница",
д.м.н.

В.Ю. Максимов

Заведующий консультативно-поликлиническим
отделением, врач-офтальмолог ГУАЗ СО
"Областная офтальмологическая больница"

О.Ю. Горшкова

Заведующий офтальмологическим отделением
№1, врач-офтальмолог ГУАЗ СО
"Областная офтальмологическая больница"

А.В. Новокрещеннов

Врач-офтальмолог ГУАЗ СО
"Областная офтальмологическая
больница"

А.Ю. Островная

Директор ООО "ТРИМА",
к.ф.-м.н.

Ю.М. Райгородский

ЛИТЕРАТУРА

1. *Илларионов В.Е.* Техника и методика лазерной терапии: Справочник, 2-е изд., исправл. и доп. М.: Центр, 2001. – 176с., ил
2. *Райгородский Ю.М., Серянов Ю.В., Лепилин А.В.* Форетические свойства физических полей и приборы для оптимальной физиотерапии в урологии, стоматологии и офтальмологии. Саратов: Издательство Саратовского университета, 2000. – 272 с.
3. *Козлов В.И., Буйлин В.А.* Лазеротерапия. – Москва-Владивосток: Центр "Астр-Владивостокмедтехника сервис", 1992.
4. Методические указания по дезинфекции, предстерилизационной очистке и стерилизации изделий медицинского назначения/ *И.М.Абрамова, Л.Г.Пантелеева, Л.С.Федорова, и др.*, Изд-во ФГУП "Интерсен", МЗ РФ, 1997.
5. *Каменских Т.Г., Райгородский Ю.М.* Магнитотерапия и ее сочетание с другими физическими факторами //Профессиональная газета "Окулист", №12, 2004, с.10-12
6. *Сапрыкин П. И., Сумарокова Е. С. и др.* Лазерная стимуляция и магнитотерапия переменным бегущим магнитным полем в лечении внутриглазных кровоизлияний. Офтальмологический журнал. 1991, № 6, с. 332.

Предприятие-изготовитель
адрес, телефон

410033, г. Саратов,
ул. Панфилова, 1,
ООО "ТРИМА",
тел./факс (8452) 45-02-15, 34-00-11

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

на ремонт (замену) в течение гарантийного срока.

Изделие Аппарат К-лазерный полупроводниковый с манипулятором
офтальмотерапевтический "ЛАСТ-01М" по ТУ 26.60.13-051-26857421-
2017

Заводской номер и дата выпуска

Приобретен

Введен в эксплуатацию

Принят на гарантийное обслуживание ремонтным предприятием

города

Подпись руководителя и печать
ремонтного предприятия

Подпись руководителя и печать
учреждения-владельца

Таблицы электромагнитной совместимости

Таблица 1 - Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия

Руководство и декларация изготовителя - электромагнитная эмиссия		
Система предназначена для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю системы следует обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная обстановка - указания
Группа, к которой относится МЕ по СИСПр 11 (ГОСТ Р 51318.11-2006)	Группа 1	Система использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Класс, к которому относится МЕ по СИСПр 11 (ГОСТ Р 51318.11-2006)	Класс Б	Система пригодна для применения в любых местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома
Гармонические составляющие тока по МЭК 61000-3-2 (ГОСТ 30804.3.2-2013)	Класс А	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3 (ГОСТ 30804.3.3-2013)	Соответствует	

Таблица 2. Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость

Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость			
Система предназначена для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю системы следует обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание на помехоустойчивость	Уровень испытаний	Уровень соответствия	Электромагнитная обстановка - указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2 (ГОСТ 30804.4.2-2013)	±6 кВ - контактный разряд	Соответствует	Пол в помещении из дерева, бетона или керамической плитки. При полах, покрытых синтетическим материалом, относительная влажность воздуха - не менее 30%
	±8 кВ - воздушный разряд	Соответствует	
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4 (ГОСТ 30804.4.4-2013)	±2 кВ - для линий электропитания	Соответствует	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больницы обстановки
	±1 кВ - для линий ввода/ вывода		
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5 (ГОСТ Р 51317.4.5-99)	±1 кВ при подаче помех по схеме "провод-провод"	Соответствует	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больницы обстановки
	±2 кВ при подаче помех по схеме "провод-земля"		

Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11 (ГОСТ 30804.4.11-2013)	<5% U _н (провал напряжения >95% U _н) в течение 0,5 периода	Соответствует	Качество электрической энергии в сети в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
	40% U _н (провал напряжения 60% U _н) в течение 5 периодов		
	70% U _н (провал напряжения 30% U _н) в течение 25 периодов		
	<5% U _н (провал напряжения >95% U _н) в течение 5 с		
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8 (ГОСТ Р 50648-94)	3 А / м	Соответствует	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
ПРИМЕЧАНИЕ: U _н –уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия.			

Таблица 3. Руководство и декларация изготовителя - помехоустойчивость

Руководство и декларация изготовителя – помехоустойчивость НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ФУНКЦИЙ			
Система предназначена для применения в электромагнитной обстановке, определенной ниже. Покупателю или пользователю системы следует обеспечить ее применение в указанной электромагнитной обстановке			
Испытание оборудования на устойчивость	Уровень испытания	Уровень соответствия	Электромагнитная среда - указания
			Портативное и мобильное радиочастотное оборудование, в т.ч. кабели, не должно использоваться рядом с аппаратом ближе, чем на рекомендованном расстоянии, вычисленном по формуле согласно частоте передатчика:
Рекомендованное расстояние			
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6 (ГОСТ Р 51317.4.6-99)	3В от 150кГц до 80МГц	V1 -3 (В)	$d = \left[\frac{3,5}{V_1} \right] \sqrt{P}$
Радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-3 (ГОСТ 30804.4.3-2013)	3В/м от 80МГц до 2,5ГГц	E1 - 3 (В/м)	$d = \left[\frac{3,5}{E_1} \right] \sqrt{P}$ от 80 МГц до 800 МГц
			$d = \left[\frac{7}{E_1} \right] \sqrt{P}$ от 800 МГц до 2,5 ГГц

Где P – максимальная выходная мощность передатчика в ваттах (Вт) в соответствии со спецификациями производителя, и рекомендованное расстояние в метрах (м).

d – рекомендуемый пространственный разнос, м;

Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой ^{a)}, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот ^{b)}

Влияние помех может иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком:



a) Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных), и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков не могут быть определены расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения [МЕ ИЗДЕЛИЯ или МЕ СИСТЕМЫ] превышают применимые уровни соответствия, следует проводить наблюдения за работой [МЕ ИЗДЕЛИЯ или МЕ СИСТЕМЫ] с целью проверки их нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то, возможно, необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение [МЕ ИЗДЕЛИЯ или МЕ СИСТЕМЫ].

b) За пределами частотного диапазона от 150 кГц до 80 МГц, сила поля не должна превышать (V_1) В/м.

Таблица 4. Рекомендуемые значения пространственного разноса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и системой

Рекомендуемые значения пространственного разноса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и системой
НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ФУНКЦИЙ

Система предназначена для применения в электромагнитной обстановке, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь системы может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечив минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и системой, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи

Максимальная выходная мощность передатчика (Вт)	Расстояние в зависимости от частоты передатчика (м)		
	150 кГц ÷ 80 МГц	80 МГц ÷ 800 МГц	800 МГц ÷ 2,5 ГГц
	$d = \left[\frac{3,5}{V_1} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[\frac{3,5}{E_1} \right] \sqrt{P}$	$d = \left[\frac{7}{E_1} \right] \sqrt{P}$
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,37	0,37	0,74
1	1,17	1,17	2,33
10	3,69	3,69	7,38
100	11,67	11,67	23,33

При определении рекомендуемых значений пространственного разноса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика.

Примечания

1 На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля.
2 Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей.

3 При определении рекомендуемых значений пространственного разноса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика