

**ЛАЗЕРНАЯ  
ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ  
УСТАНОВКА  
УЛФ-01**

**2009**

**ОТСКАНИРОВАНО: [idc000@gmail.com](mailto:idc000@gmail.com)**

**ВНИМАНИЕ!** Монтаж, настройку и проверку работоспособности установки после транспортировки производит представитель предприятия-изготовителя 242630, г.Дятьково, Брянской обл. завод "Анод" совместно с потребителем по предварительно заключенному договору.

В связи с непрерывным совершенствованием лазерной физиотерапевтической установки УЛФ-01 возможны некоторые несущественные отличия между описанием и фактическим исполнением, не влияющие на основные технические параметры установки.

Прежде чем пользоваться установкой, внимательно ознакомьтесь с кратким описанием, мерами безопасности и инструкцией по эксплуатации.

После транспортировки или хранения в холодное время года перед распаковыванием установки рекомендуется выдерживать в стапливаемом помещении не менее 13-15 ч.

## I. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### I.1. Назначение

I.1.1. Лазерная физиотерапевтическая установка УЛФ-01 предназначена для лечения низкоинтенсивным лазерным излучением трофических язв, гнойных ран, ожогов, ревматоидных артритов, артрозов, сосудистых и ряда других заболеваний в условиях стационарной клиники на базе методики, утвержденной Минздравом СССР.

I.2. Основные технические данные установки

I.2.1. Длина волны лазерного излучения  $\lambda = 0,63 \text{ мкм}$

I.2.2. Мощность лазерного излучения на выходе манипулятора не менее 20 мВт. Мощность лазерного излучения нерабочего (подготовительного) луча на выходе оптической насадки при закрытом шторном затворе - не более 5% от полной мощности излучения.

I.2.3. Ослабитель мощности обеспечивает дискретное ослабление выходной мощности на 25% при его введении и последующее плавное ослабление мощности не менее чем в 10 раз.

I.2.4. Диаметр пучка излучения на расстоянии 1 м от выхода манипулятора может быть изменен оптической системой (трансфокатором) оптической насадки в пределах от 0,3 до 25 см.

1.2.5. Манипулятор обеспечивает возможность поворота луча  
вкруг вертикальной и горизонтальной осей на  $2 \pi \text{ rad}$ .

1.2.6. Усилие для перемещения установки в горизонтальном  
направлении - не более 100 Н.

1.2.7. Время готовности установки - не более 10 мин.

1.2.8. Режим работы установки - не регламентируется.

Время непрерывной работы установки - не менее 8 ч.

1.2.9. Диапазон автоматических выдержек времени облучения -  
от 1 до 6 мин (может различаться в зависимости от типа примененного  
реле времени).

1.2.10. Мощность, потребляемая от сети, - не более 240 Вт.

1.2.11. Электропитание установки производится от сети напряже-  
нием 220 В  $\pm 10\%$ , частотой 50 Гц.

1.2.12. Охлаждение излучателя в установке - естественное.

1.2.13. Установленная безотказная наработка - не менее 2000 ч.

1.2.14. Установленный срок сохраняемости - не менее 3 лет.

1.2.15. Средний срок службы установки - не менее 7 лет (с  
заменой излучателя через время не менее 3000 ч наработки).

Установленный срок службы установки не менее 5 лет. Признаком  
предельного состояния являются: подверженность износу, коррозии узлов  
и деталей установки не менее чем на 50%.

1.2.16. Габаритные размеры установки, мм, не более 1450х  
600х 470.

1.2.17. Масса установки, кг, не более 30.

1.2.18. Содержание драгоценных металлов - приложение I.

1.2.19. Содержание цветных металлов:

Алюминий и его сплавы 3960, 2% в установке;  
медь и сплавы на основе меди 46, 0,2% в установке.

1.2.20. Класс защиты от поражения электрическим током - I  
по ГОСТ 12.2.025-76.

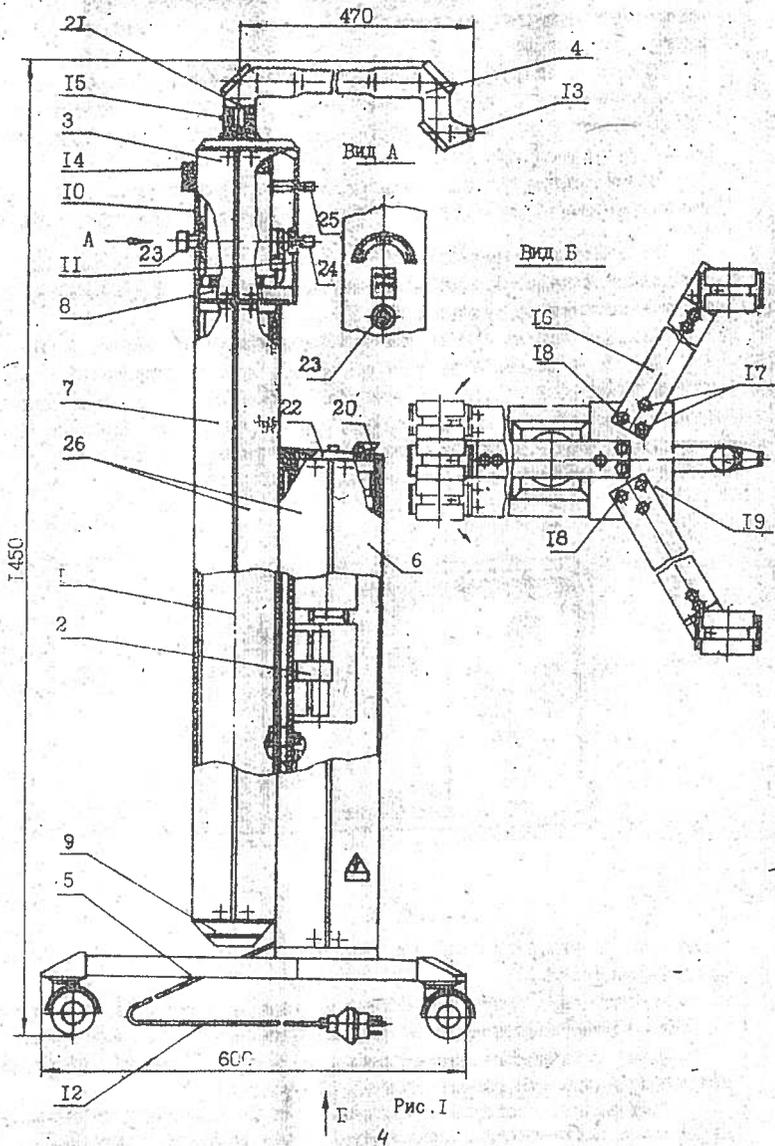
1.3. У с т р о й с т в о и п р и н ц и п р а б о т ы

1.3.1. Конструкция установки УЛФ-01 представлена на рис. 1.  
Несущей конструкцией является арматура 5 состоящая из стойки 26,  
опор 16, фланца нижнего 19, крепежных болтов 17-18.

Основание арматуры содержит три подвижные опоры, обеспечивающие  
свободное перемещение установки в любом направлении.

С одной стороны несущей стойки арматуры с помощью фланцев  
8 и 9 закреплен излучатель 1 в закрыт крышкой 7.

ОБЩИЙ ВИД УСТАНОВКИ УДФ-01



конструктивно излучатель выполнен в виде корпуса цилиндрической формы, содержащего активный элемент ГЛ-109 и жестко связанные зеркала оптического резонатора.

С другой стороны несущей стойки арматуры смонтирован блок питания и управления 2, предназначенный для обеспечения работоспособности излучателя и управления шторным затвором оптической насадки 3. Доступ к токоведущим частям установки закрыт крышкой 6.

Схема электрическая соединений, а также схема электрическая принципиальная блока питания и управления приведены в приложениях 2, 3.

Управление установкой осуществляется с лицевой панели 22.

Установка включается ключом сетевым 20, питающее напряжение на установку поступает по сетевому кабелю 12.

Лицевая панель с элементами управления представлена на рис. 2.

1.3.2. К верхнему выходному концу излучателя крепится оптическая насадка 3 (см. рис. 1) защищенная кожухами I и II от механических повреждений, которая служит для переключения излучения с манипулятора 4 на световодный инструмент и наоборот, для плавной регулировки диаметра пучка излучения, для перекрытия луча лазера и

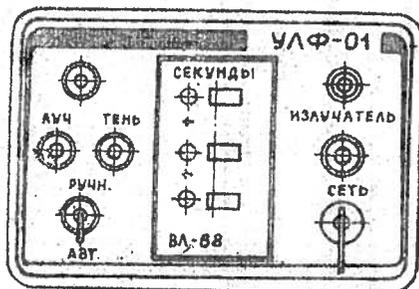


Рис. 2

настройки оправы трансформатора (системы двух линз с переменным фокусным расстоянием).

Переключение излучения с манипулятора на световодный инструмент и обратно производится с помощью оптического переключателя.

Ручка оптического переключателя 24 и ручка "ДИАМЕТР ЛУЧА" 25 выведена на лицевую панель оптической насадки.

Световодный инструмент подвешивается на кронштейн 14 и подключается к оптическому переключателю через цапговый зажим 23.

1.3.3. На оправу насадки оптической 21 устанавливается манипулятор и закрепляется винтом 15. Манипулятор позволяет задать лучу лазера нужное направление и зафиксировать его положение. Манипулятор имеет три угловые степени свободы, и содержит три угольника с поворотными зеркалами.

Угольники манипулятора самофиксируются за счет посадки в любом положении.

Для защиты зеркал от попадания пыли и других частиц вне работы последний угольник манипулятора закрыт заглушкой 13.

Излучение лазера с помощью поворотных звеньев манипулятора или гибкого световодного инструмента может быть направлено под любым углом в любое место тела пациента, обеспечивая плотность мощности в пределах от 0,1 до 1000 мВ/см<sup>2</sup>.

1.3.4. В комплекте установки предусмотрены:  
Ослабитель мощности рис.3

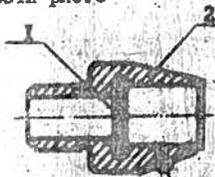


Рис. 3

1 - пленка

2 - съемная оправа

Насадка увеличения диаметра луча рис.4.



Рис.4

Насадка преобразования луча в полосу рис.5



Рис.5

Сменные насадки поочередно могут устанавливаться в выходное отверстие манипулятора и фиксироваться за счет пружины, предусмотренной в его конструкции.

В справе ослабителя мощности предусмотрено посадочное отверстие для любой из комплектующих насадок и допускает совместное применение их с ослабителем мощности.

1.3.5. Принцип работы установки заключается в возбуждении и поддержании непрерывного лазерного излучения с последующим оптическим его преобразованием. Стимулирующее воздействие на синологические ткани красного луча излучения гелий-неонового лазера описано в специальной литературе.

## 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Настоящая инструкция предназначена для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации лазерной физиотерапевтической установки УЛФ-01 и содержания ее в рабочем состоянии. Организация эксплуатации установки УЛФ-01 и надзор за безопасностью проводимых работ возлагается на административно-технический персонал того учреждения, где выполняются эти работы.

2.1. Указания мер безопасности

2.1.1. При эксплуатации установки УЛФ-01 должны приниматься во внимание следующие факторы опасности:

когерентный свет лазера на  $\lambda = 0,63 \mu\text{m}$ ;  
электрическое напряжение.

2.1.2. По степени опасности лазерного излучения установка УЛФ-01 в соответствии с "Санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров" относится к 3 классу.

2.1.3. По электробезопасности установка выполнена по классу защиты I и соответствует требованиям ГОСТ 12.2.025-76. Штепсельная вилка нормальная с заземляющим контактом. Заземляющий контакт должен быть подсоединен к общему контуру заземления.

2.1.4. Электрическое сопротивление между любой, подлежащей защитному заземлению частью и зажимом (контактом) защитного заземления не должно быть более  $0,1 \Omega$ .

2.1.5. Во избежание поражения глаз прямым или отраженным лучом пользоваться защитными очками из комплекта ЗИП. Не смотреть навстречу первичному или отраженному лучу.

✓ 2.1.6. Не располагать в зоне действия лазерного излучения предметов с зеркальными или хорошо отражающими поверхностями. По окончании лечебной процедуры перекрывать заслонкой вторичного зазора лазерный луч, нажав кнопку "ГЛНБ".

2.1.7. Присоединение установки производится к сети напряжением 220V, частотой 50 Hz трехфазной вилкой с тремя заземляющими контактами.

Заземляющий медный провод должен быть в сечении не менее  $1,5 \text{ мм}^2$ , сопротивление - не более  $0,2 \Omega$  и должен быть подсоединен одним концом к заземляющему контакту трехполюсной розетки (поставляется в комплекте), а другим - к обмотке контура заземления.

Дополнительно установка может быть заземлена подключением провода к заземляющему зажиму на задней стенке блока питания и управления и обозначенному знаком "⚡".

✓ 2.1.8. Во избежание случайного прикосновения персонала или пациента к металлическим частям, имеющим контакт с "землей", оградить батареи отопительной системы деревянными защитными щитами.

2.1.9. Ежедневно перед включением установки проверить: надежность крепления элементов установки и контактов в разъёмных соединениях;

шнур питания на отсутствие механических повреждений и нарушений изоляции;

✓ наличие коврика на рабочем месте (коврик должен находиться под ногами оператора перед установкой).

2.1.10. После включения установки проверить наличие излучения из манипулятора и из гнезда для подключения световодного инструмента (пучок излучения в сечении должен быть четким, круглым, диаметр пучка должен регулироваться плавно).

2.2. Требования к обслуживающему персоналу

2.2.1. Работу по включению и выключению установки при проведении физиотерапевтических сеансов проводит инженер или медицинский работник, прошедший специальную подготовку по физиотерапии и обученный работе на установке УЛБ-01.

2.2.2. Медицинский персонал, допущенный к работе на установке должен быть структурирован и прошедший подготовку на соответствующую группу по безопасности труда не ниже II.

Работавший на установке должен знать:

правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)

правила безопасности труда электроустановок потребителей (ПТБ);

правила безопасности труда и производственной санитарии электронной промышленности (раздел "И" и "К").

## 2.3. Подготовка установки к работе

2.3.1. Распаковать установку в соответствии с инструкцией по упаковке и распаковыванию.

Внешним осмотром убедиться в отсутствии механических повреждений после транспортировки.

2.3.2. Собрать установку в соответствии с инструкцией по сборке установки после транспортировки. Проверить надежность крепления элементов установки и контактов в разъёмных соединениях.

2.3.3. Заземлить установку. Подсоединить наружный зажим защитного заземления с помощью заземляющего провода к заземляющему контуру.

2.3.4. Установка должна быть размещена в сухом отапливаемом помещении с температурой от 283 до 306К.

В помещении не должно храниться кислотных и других агрессивных веществ с высоким давлением паров (пары йода, эфира и др.)

Стены помещения должны быть окрашены масляной краской в цвет, способствующий максимуму поглощения отраженных лучей (например, зелёный, салатовый). Окна кабинета при проведении процедур могут быть закрыты лёгкими шторами.

При планировании кабинета необходимо обеспечить свободный доступ обслуживающего персонала к пульту управления и проход пациента к кушетке.

## 2.4. Порядок включения и работы на установке УД-01

2.4.1. Подсоединить шнур питания (кабель сетевой) установки к сети.

2.4.2. Повернуть сетевой ключ тумблера ключевого "СЕТЬ", расположенного справа на лицевой панели блока питания и управления, по часовой стрелке до упора.

По свечению сигнальной лампочки, расположенной над ключевым тумблером, убедиться в подаче напряжения.

2.4.3. Одновременно с подачей сетевого напряжения должен загореться разряд в трубке, о чём сигнализирует светодиод (зелёный) в правой части лицевой панели над надписью "ИЗЛУЧАТЕЛЬ".

2.4.4. Надеть защитные очки.

2.4.5. Установить время выдержки на реле времени.

2.4.6. Открыть шторный затвор, нажав кнопку "ЗУЧ", при этом загорается красный светодиод "ЗУЧ" на передней панели слева.

После выполнения вышеуказанных операций появляется когерентный лазерный луч красного цвета, исходящий из манипулятора или световодного инструмента в зависимости от положения ручки "ПЕРЕКЛ.ЛУЧА".

## 2.5. Изменение направления луча

2.5.1. Изменение направления луча лазера осуществляется ручкой "ПЕРЕКЛ.ЛУЧА", расположенной на лицевой панели оптической насадки.

При утопленном положении ручки "ПЕРЕКЛ.ЛУЧА" луч должен выходить из гнезда для включения световодного инструмента. Для переключения луча на манипулятор необходимо после поворота ручки против часовой стрелки оттянуть ручку на себя.

**ВНИМАНИЕ!** Фиксация ручки "ПЕРЕКЛ.ЛУЧА" происходит путём поворота ручки по часовой стрелке в любом из перечисленных её положений.

## 2.6. Регулировка площади облучения

2.6.1. Регулировка диаметра пучка лазерного излучения от 3 до 250 мм осуществляется перемещением ручки "ДИАМЕТР ЛУЧА", расположенной на лицевой панели оптической насадки.

✓ Для увеличения диаметра пучка до 250 мм в посадочное место манипулятора необходимо вставить насадку увеличения диаметра луча, входящую в комплект поставки.

2.6.2. Для преобразования луча в полосу в посадочное место манипулятора необходимо ставить насадку преобразования луча в полосу, также входящую в комплект поставки.

Поворот полосы в нужное положение осуществляется плавным вращением насадки в посадочном месте манипулятора.

## 2.7. Выбор режима работы

2.7.1. Конструкция установки позволяет работать в режиме ручного и автоматического дозирования времени облучения.

2.7.2. При ручном дозировании времени облучения установить тумблер режимов работы в положение "РУЧН." на лицевой панели БПУ (панели управления).

С помощью манипулятора (световодного инструмента) направить излучение на объект.

Включить секундомер. Ослабление мощности излучения на объекте до величины  $1 \cdot 10^{-6} \text{ W/cm}^2$  после проведения сеанса лазеротерапии производится нажатием кнопки "ТЕНЬ" одновременно с выключением секундомера через промежуток времени, определенный лечащим врачом.

2.7.3. Работа в режиме автоматического дозирования времени лазерного воздействия на пациента производится следующим образом: установить ручкой реле времени необходимое время воздействия; переключатель (микротумблер S<sub>34</sub>) режимов работы установить в положение "АВТ.":

нажать кнопку "ЛУЧ".

Отключение лазерного излучения произойдет автоматически через заданное время.

Для остановки процедуры в любой момент времени (в автоматическом или ручном режимах) достаточно нажать на кнопку "ТЕНЬ" панели управления.

2.8. Регулировка мощности и плотности мощности излучения

2.8.1. Оценка плотности мощности лазерного излучения производится с помощью градуировочной кривой.

2.8.2. В конструкции оптической насадки предусмотрена дискретная и плавная регулировка мощности лазерного излучения.

Регулировка мощности осуществляется вращением съёмной оправы 2 (см. рис. 3) в направлении часовой стрелки или против неё.

Плавное изменение мощности от 0 до величины порядка  $0,8 P_I$  осуществляется вращением оправы ослабителя, где  $P_I$  - мощность на выходе оптической насадки без ослабителя мощности.

Минимальное значение мощности соответствует случаю, когда плоскость поляризации лазерного излучения и пленки ПВСИ расположены под углом  $\pi/2$  рад (проверка осуществляется измерителем мощности).

ВНИМАНИЕ! Лазерный луч в перерывах между сеансами лазеротерапии должен быть перекрыт заслонкой шторного затвора.

Перекрытие заслонкой производится нажатием на кнопку "ТЕНЬ" на лицевой панели блока питания и управления.

Работы с ослабителем мощности проводить при фиксированном положении манипулятора.

2.8.3. Оценку плотности мощности лазерного излучения на теле пациента, а также определение диаметра пучка излучения для получения указанной плотности мощности излучения можно проводить с помощью градуировочной кривой рис. 6 используя паспортное значение мощности лазерного излучения установки на следующих примерах.

Пример I.

Определить плотность мощности лазерного излучения, если мощность на выходе установки  $20 \text{ мВт}$  диаметр пучка излучения на теле пациента  $30 \text{ мм}$ .

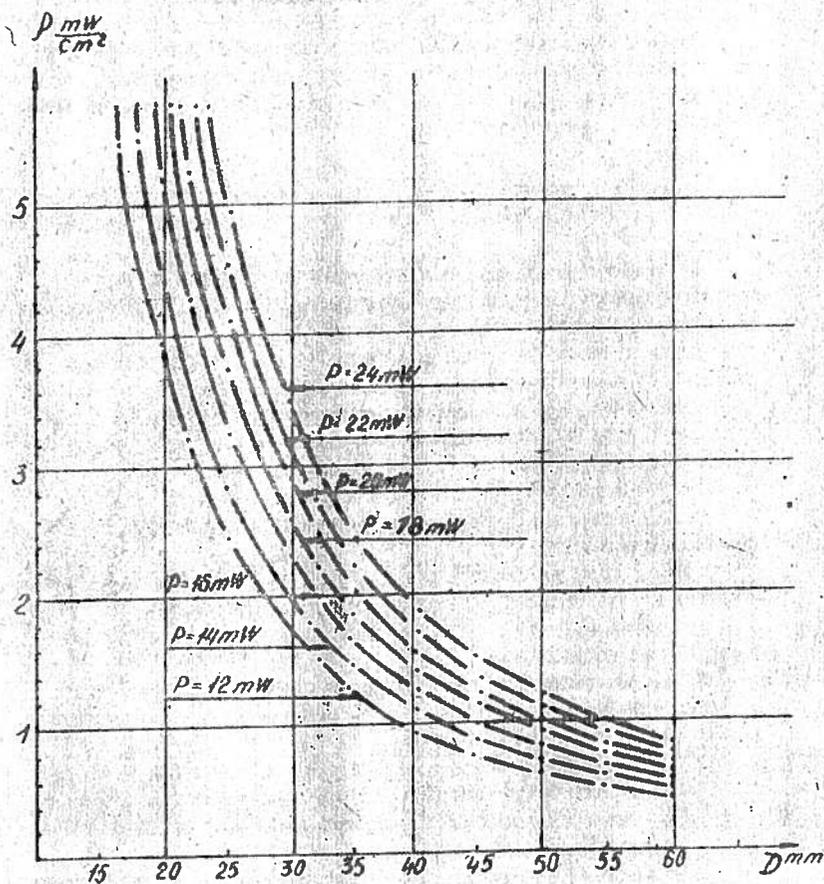


Рис. 6

Через точку горизонтальной оси, соответствующую диаметру пучка излучения в размер  $30 \text{ мм}$ , провести вертикальную линию до пересечения ее с кривой, соответствующей мощности установки  $20 \text{ Вт}$ .

Точку пересечения линий спроектировать на вертикальную ось и получить значение плотности мощности лазерного излучения, равную  $2,8 \text{ мВт/см}^2$ , т.е. пучок лазерного излучения диаметра от  $30 \text{ мм}$  обеспечивает плотность мощности  $2,8 \text{ мВт/см}^2$ .

#### Пример 2.

Определить диаметр пучка излучения, обеспечивающий плотность мощности излучения около  $1 \text{ мВт/см}^2$ . Мощность на выходе установки  $20 \text{ Вт}$ .

Провести горизонтальную линию через точку вертикальной оси, соответствующую значению плотности мощности  $1 \text{ мВт/см}^2$  до пересечения ее с кривой, соответствующей мощности  $20 \text{ Вт}$ .

Точку пересечения линий спроектировать на горизонтальную ось и получить значение диаметра пучка излучения  $51,5 \text{ мм}$ .

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При использовании градуировочной шкалы необходимо в поле зрения прибора измерять мощность излучения на выходе установки измерителем мощности из комплекта СИП.

#### 2.9. Включение установки

2.9.1. Включение установки необходимо производить в следующей последовательности:

сетевого ключ на лицевой панели блока питания и управления повернуть против часовой стрелки до начального положения;

оживить установку от электрической сети, вынув вилку сетевого кабеля из розетки.

2.9.2. Во избежание попадания пыли и других частиц на оптические элементы установки выходное окно манипулятора и место подключения светодиода закрыть заглушками I3 (см. рис. I).

#### 2.10. Техническое обслуживание

2.10.1. Техническое обслуживание предназначено для обеспечения эффективности воздействия лазерного излучения при проведении физиотерапевтических сеансов.

Виды технического обслуживания и периодичность их выполнения:

Ю - ежедневное техническое обслуживание;

ТО-I - полугодовое техническое обслуживание;

Ю - проводится один раз в сутки в процессе непосредственной эксплуатации.

ТО-I - проводится один раз в шесть месяцев. Проводить независимо от того, работает установка или нет.

2.10.2. Перечень работ, выполняемых при различных видах технического обслуживания, приведен в табл. I.

Таблица I

Содержание работ :	Технические требования :	Выполненная работа при обслуживании :
I: Выполнение Ю		
1.1. Проверка внешнего вида установки	1. Установка должна иметь надежное соединение с заземляющим контуром с помощью шнура "Земля" 2. Установка не должна иметь механического повреждения лакокрасочного покрытия. 3. Поворотные зеркала оптической насадки и манипулятора должны быть защищены заглушками от попадания пыли.	2. Установка протереть чистой тряпкой.
1.2. Проверка мощности на выходе установки	1. Мощность должна быть не менее 20 мВ/без ослабителя мощности	1. Величина мощности измеряется с помощью индикатора ИМ1-2 или другого измерителя мощности на $\lambda = 0,63 \mu\text{m}$ 1. Проверка производится в соответствии с инструкцией по эксплуатации.
1.3. Проверка работоспособности установки в режиме "Ручное" и "Автомат"	1. Режим "Ручное". При нажатии на кнопку "Ручн." луч проходит полностью, загорается красный светодиод. При нажатии кнопки "ТЕНЬ" - луч ослаблен заслонкой до интенсивности не менее, чем 90%. 2. Режим "Автомат". Луч проходит полностью лишь в течение времени, заданного на шкале реле времени.	2. Установить режим "Автомат". Нажать кнопку "ЛУЧ" после установления время экспозиции на шкале реле времени. Отключение происходит автоматически.
2. Проведение ТО-I		
2.1. Проведение работ по Ю.		

Продолжение табл. I

Содержание работ	Технические требования	Выполняемая работа при обслуживании
<p>2.2. Профилактическая очистка оптических элементов: поворотных зеркал—3шт., расположенных в гнездах угольников и линзы—1 шт., расположенной в оправе оптической насадки</p>	<p>Потери на оптических элементах должны быть не более 3,5%</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снять манипулятор, для чего отвернуть винт 15 (см. рис. I).</li> <li>2. Снять угольник 2 (см. рис. 7), для чего отвернуть винт 8.</li> <li>3. Очистить от пыли зеркала манипулятора 5 с помощью обезжиренной беличьей кисточки.</li> <li>4. Протереть линзу, расположенную в верхней части оптической насадки, бязью, смоченной спиртом.</li> <li>5. Сборку манипулятора и его установку произвести в обратной последовательности.</li> </ol>
<p>2.3. Проверка плавности механизма регулировки диаметра пучка излучения</p>	<p>Регулировка диаметра пучка излучения должна осуществляться в пределах от 3 до 250 мкм</p>	<p>Осуществляется перемещением ручки 25 (см. рис. I) вверх-вниз.</p>

**ВНИМАНИЕ!** КАТЕГОРИЧЕСКИ запрещается вскрывать крышки 6 и 7 (см. рис. I) в период гарантийного срока. Вскрытие допускается лишь предприятием-изготовителем или в присутствии представителя предприятия-изготовителя.

2.II. Характерные непоправимости и методы их устранения

2.II.1. Неисправности, вызванные и методы их устранения  
 Прямые в табл.2.

Таблица 2

№ п/п	Неисправность	Вероятные причины	Методы устранения	Время устранения в часах
-------	---------------	-------------------	-------------------	-----------------------------

1. Не горит индикатор СЕЛЬ

1. Перегорел предохранитель.

1. Заменить предохранитель, номиналом от 1А до 2А, 2А из комплекта ЗИП

0,5ч

2. Не срабатывает кнопка на контроле № 5 В1.

1. Проверить заурядчик кнопку 6 (см. п.но.1.)

0,4ч

2. Заменить неисправную кнопку.

1ч

3. Неисправна цепь индикатора

1. Заменить неисправный элемент предохранителя (ЗРЗ)

1ч

4. Обрыв цепи кнопки отсечки

1. Проверить пилку и кабель отсечки

1ч

2. Перегорает предохранитель

1. Неисправность в цепи питания питания

1. Проверить расход топлива питания и наличие контактов на предохранителе. Неисправность ЗРЗ заменить.

4ч

3. Не зажигается индикатор "ИЗЛУЧАТЕЛЬ"

1. Мало топлива  
 2. Неисправность лампы для подачи разряд

1. Проверить наличие топлива, которое должно быть не менее 180л  
 В противном случае необходимо отключить форсунки.

1ч

2. Отсутствие напряжения на предохранителе

1. Проверить работу аккумулятора отсечки зажигания. При отсутствии напряжения на предохранителе проверить работу и напряжение на аккумуляторе.

4ч

3. Нарушение контакта цепи катушки

1. Проверить надежность цепи катушки

3ч

4. Провошшия разъемов цепи для датера

1. Сменить изношенный элемент, установить на предохранительный отсечки.

8ч

Продолжение табл. 2

№ п/п	Неисправность	Вероятные причины	Методы устранения	Время : устрани- : вия не- : исправ- : ности
4.	Уменьшение мощ-ности излучения	1. Нарушение покрытия зеркала излучателя	1. Сменить зеркало излучателя, уотривается предпрятнем-натото-вителем.	4 ч
		2. Нарушение проти-ровки магнупулятора или оптического переключателя	1. Произвести провер-ку и настройку магнупулятора и оптичес-кого переключателя в соответствии с подразделом 2.12.	5 ч
5.	Не замигается светодисс "ЛУЧ"	1. Неисправен выпрямитель	1. Проверить исправно-сть (подачу контроль-ных напряжений) трансформатора и выпрями-теля, неисправный ЭРЭ заменить.	4 ч
		2. Неисправна цепь питания светодиода	1. Проверить цепь пита-ния (жгут) светоди-ода.	3 ч
		3. Неисправен светодиод	1. Проверить светоди-од (обязательно о-бладственным резистором) на замыкание от нив-ковольтного источника и заменить перегорев-шим.	3 ч
6.	При нажатии кнопки "ЛУЧ" луч остается перекры-тым	1. Неисправен элект-ромеханич иторного затвор	1. Проверить целостно-сть электромагнита, его срабатывание, при неисправности произве-сти ремонт или заменить.	4 ч
		2. Поврежден соеди-нательный кабель	1. Проверить целостность кабеля, качество пайки и разъемов - произвести ремонт	5 ч
		3. Неисправна цепь управления блока управления	1. Проверить жгут, цело-стность цепи управления, произвести ремонт	6 ч
		4. Неисправно реле управления	1. Проверить срабатывание контактов реле управле-ния, при неисправности произвести ремонт или замену.	4 ч

Продолжение табл. 2

№ : Наименование пл	Возрастные группы	Методы устраивания	Время : Устра ивания : Энцип- : Разноо- : 1/2ч
5. Нахождение или наход концов палочек		1. Проверить возможность прохождения управляющего направления через палочку. Заполнить с помощью попереч- ной или обрешетки симметрич- но п. 5.1	3/4
6. Нахождение книжки сг		1. Проверить по п. 5.1 кажд. 2	4/4
7. При выполнении на- ход концов палочек поперечной обрешет- кой и попереч- ной палочки	1. Нахождение концов палочек (заключившие) 2. Нахождение концов поперечной палочки	1. Проверить и поправить защелочивание. 1. Проверить и поправить защелочивание	2/4
8. Нахождение кон- цов палочек поперечной обрешет- кой и попереч- ной палочки	3. Нахождение кон- цов палочек поперечной обрешет- кой и попереч- ной палочки	1. Проверить высоту (от- личные управляющего направления) палочки "ПВ". Проверить цвет, управленче- ск. отсутствие записки.	3/4
9. Нахождение книжки сг	1. Нахождение кон- цов палочек поперечной обрешет- кой и попереч- ной палочки	1. Проверить наличие выпря- вления и/или записки направления при отсутствии обрешетки и, заменить мод. выпрявления кон- цов палочки. 3/4 1. При перемещении в рамках "АВ". Проверить подвижность направления палочки на раме, выпрявления и пере- ключающие контакты. При отсутствии - заменить перемещатель. 3/4 1. Заменить палочку	4/4 4/4 1/4
			1,5/4

## 2.12. Текущий ремонт

### 3.12.1. Общие указания

Текущий (малый) ремонт производится по эксплуатационной документации персоналом, осуществляющим обслуживание и ремонт установки УЛФ-01 и включает в себя:

подстройку зеркал манипулятора;

замену элементов самофиксации звеньев манипулятора.

Выполнение операции подстройки зеркал манипулятора связано непосредственно с лазерным излучением, поэтому обслуживающий персонал должен работать в защитных очках на  $\lambda = 0,63 \mu m$

### 2.12.2. Обнаружение неисправностей

2.12.2.1. Проверка мощности излучения на выходе из манипулятора производится в соответствии с п.1.2 табл.1 раздела "Техническое обслуживание".

При наличии на выходе из манипулятора мощности излучения  $P > 20 mW$  и четкого пятна излучения, сохраняющегося при всех положениях манипулятора, установка считается отрегулированной. В противном случае необходимо произвести подстройку зеркал манипулятора.

До операции подстройки зеркал манипулятора необходимо убедиться в правильности регулировки оправы оптической насадки. Для чего, отвернуть винт 15 (см. рис.1), снять манипулятор. Убедиться в том, что излучение выходит строго по центру линзы.

Очистить от пыли линзу с помощью беличьей точечки. Мощность излучения на выходе из оправы оптической должна быть  $P_1 > 22 mW$

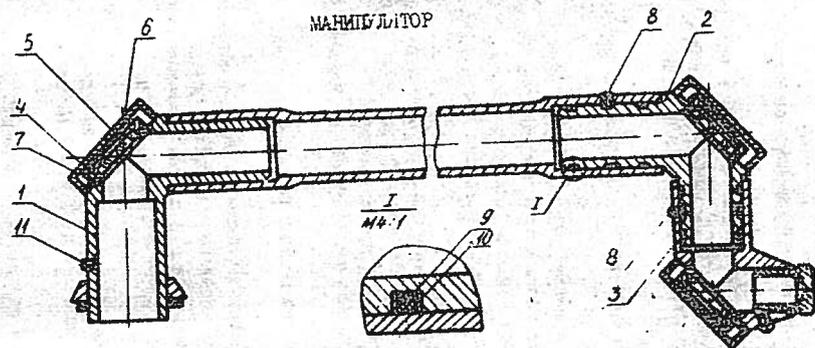
**ВНИМАНИЕ!** При наличии мощности излучения на выходе насадки оптической и на выходе из узла присоединения световодного инструмента  $P_1 < 20 mW$  необходимо произвести их подстройку.

Данные работы не относятся к текущему ремонту и устраняются представителями завода-изготовителя.

2.12.2.2. В процессе эксплуатации возможно ослабление фиксации звеньев манипулятора. Звенья манипулятора должны самофиксироваться при всех положениях манипулятора. В противном случае необходимо произвести замену элементов самофиксации неисправного звена.

### 2.12.3. Разборка установки

2.12.3.1. Для проведения подстройки зеркал манипулятора необходимо снять крышки 6 рис.7, пружины 7 и вынуть зеркала вместе с фланцами клиновыми 5.



1, 2, 3 - угольник; 4 - кольцо клиновое; 5 - фланец клиновое с зеркалом; 6 - крышка; 7 - пружина; 8 - винт; 9 - пластина резиновая; 10 - кольцо фторопластовое; 11 - винт.

Рис. 7

2.12.3.2. Для замены элементов самофиксации звеньев манипулятора необходимо снять угольник неисправного звена, для чего отвернуть винт 8.

2.12.4. Устранение неисправностей и сборка установки

2.12.4.1. Подстройка зеркал манипулятора.

Операции подстройки зеркал манипулятора проводить в следующей последовательности:

очистить зеркала в сборе с фланцами клиновыми от пыли с помощью белочной кисточки;

поместить зеркало в сборе с фланцами клиновыми 5 в гнездо угольника 1. Поджать зеркало слегка пружиной 7, обеспечив свободное вращение клинового кольца 4 относительно клинового фланца с зеркалом;

вставить круглую оправку из оргстекла с центральным отверстием 1-2 мм в гнездо угольника 1;

добиться прохождения луча по центру оправки втировкой первого поворотного зеркала; оставляя неподвижным кольцо, вращать поворотное зеркало и, наоборот, вращая кольцо, оставлять неподвижным зеркало. Положение луча по центру оправки должно сохраниться при всех положениях манипулятора;

очистить второе зеркало от пыли с помощью белочной кисточки;

вынуть оправку из угольника 2, поставить в гнездо угольника зеркало с фланцем клиновым. Поджать зеркало слегка пружиной 7, обеспечив свободное вращение клинового кольца относительно клинового фланца с зеркалом;

провести втировку второго зеркала аналогично втировке первого зеркала;

очистить от пыли с помощью белочной кисточки третье зеркало;

вынуть оправку из угольника 3, поставить в гнездо угольника зеркало с фланцем клиновым. Поджать зеркало слегка пружиной 7, обеспечив свободное вращение клинового кольца относительно клинового фланца с зеркалом.

Провести втировку третьего зеркала аналогично втировке предыдущих двух (оправку из оргстекла можно закрепить на выходе из угольника с помощью липкой ленты).

Подстройка зеркал манипулятора считается оконченной при наличии на выходе манипулятора мощности излучения  $P \gg 20 \text{ мВ}$  и круглого четкого пучка излучения, сохраняющего при всех

положениях манипулятора.

После проведения калировки зеркал зафиксировать все зеркала с помощью гайки 7, восстановить крышки 6 на угольники 1,2,3.  
2.12.4.2. Замена элементов самофиксации звеньев.

Операции по замене элементов самофиксации проводить в следующей последовательности:

снять с угольника неисправного звена или с оправы насадки оптической кольца фторопластовые и резиновые пластинки 9,10;

установить новые элементы самофиксации в равновесии угольников или оправ оптической насадки, используя ЗИП и установку УЛФ-01.

2.12.5. Регулировка и проверка установки после ремонта

При проведении операций текущего ремонта:

подстройка зеркал манипулятора;

замена элементов самофиксации звеньев;

необходимо визуально контролировать самофиксацию звеньев манипулятора, форму пучка излучения (должен быть круглым и четким) и мощность излучения на выходе из манипулятора должна быть в соответствии с п.1.2.2.

2.13. Правила хранения

2.13.1. Долгосрочное хранение установки (но не более 3-х лет) осуществляется в упаковке в закрытом, сухом отапливаемом помещении.

Складские условия: температура окружающего воздуха может меняться в пределах от 278 до 313К, относительная влажность воздуха не должна быть более 80%, в воздухе должны отсутствовать кислотные и другие агрессивные примеси.

### 3. ИНСТРУКЦИЯ ПО УПАКОВЫВАНИЮ И РАСПАКОВЫВАНИЮ

3.1. Упаковывание установки

3.1.1. Ослабив винт 15 (см. рис.1) снять манипулятор 4.

3.1.2. Вставить втулку во входной угольник манипулятора, зафиксировать винтом 15, уложить манипулятор в пакет и завязать пакет.

3.1.3. Поместить манипулятор в укладку.

3.1.4. Надеть колпак на оправу насадки оптической 21.

3.1.5. Уложить установку горизонтально, вывернуть болты 17 на 2-х опорах, болты 18 ослабить. Установить опоры параллельно третьей и завернуть обратно болты 19.

3.1.6. Обернуть в бумагу ключи сетевые (3 шт.), предохранители ИМТ-1В (4 шт.), вставки плавкие ЗПЭГ-1В (2 шт.), кольца теропластовые (6 шт.), прокладки резиновые (6 шт.) и измеритель мощности.

3.1.7. Уложить в полиэтилен упаковку со сменными насадками, детали, обернутые в бумагу (п.3.1.6, кроме измерителя мощности), ключ 7ЫИ-0457, отвертку 7810-С907 Кд 21 хр, розетку Рш-п-20-0-1Р43, очки защитные и уложить в свободном месте укладки для манипулятора. Закрывать укладку крышкой, заполнив свободное место пенополиуретаном.

3.1.8. Зафиксировать опоры в колодке, смотать кабель сетевой в бухту и закрепить лентой липкой в нескольких местах.

3.1.9. Надеть пакет полиэтиленовый на установку, уложить в укладку 4.160.003, зафиксировать колодками при помощи болтов, подложив под колодку пластину губчатую.

3.1.10. Поместить кулачку в ящик. Полиэтиленовый пакет с руководством по эксплуатации, формуляром и эксплуатационной документацией на измеритель мощности, упаковочной ведомостью положить под крышку ящика.

3.2. Распаковывание установки

3.2.1. Распаковывание установки производить в обратном порядке.

#### 4. ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРКЕ ПОСЛЕ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.1. Распаковать упаковку.

4.2. Вывернуть болты 17 (см.рис.1) на двух крайних опорах 16 и установить под углом таким образом, чтобы отверстие в опоре находилось напротив отверстия во фланце 19.

4.3. Завернуть болты 17, 18 до упора.

4.4. Снять втулку с входного угольника манипулятора, ослабив винт 15.

4.5. Снять колпак с оправы оптической насадки.

4.6. Установить манипулятор на оправе оптической насадки и зафиксировать винтом 15.

4.7. Распаковать измеритель мощности ИМТ-2, ключ сетевой 3.6.000 и упаковку со сменными насадками.

4.8. Ключ сетевой 20 установить в тумблере ключевом.

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплектации, комплектации			Масса, в: I шт.	Масса в: изделия, г.	Количество акта	Примечание
		Обозначение	Кол. в шт.	Кол. в изделии				
<u>З о л о т о</u>								
Индикатор единичный АЛ307АМ	аА0.336.076ТУ	3.300.001	I	I	0,003564	0,003564		
Индикатор единичный АЛ307М	аА0.336.076ТУ	3.300.001-01	I	I	0,006282	0,006282		
Мост выпрямительный КЦ402А	УФ0.336.006ТУ	3.660.003	I	I	0,001359	0,001359		
Реле времени ВЛ-54	ТВ16-523.624-83	2.087.004	I	I	0,065751	0,065751		
Стобе КЦ106Б	Ц20.336.600ТУ	3.660.002	2	I	0,004508	0,009016		
Стобе КЦ201В, Г	ТР3.362.083ТУ	2.064.003	2	I	0,003259	0,006518		
Стобе КЦ201Б	ТР3.362.083ТУ	2.064.003	I	I	0,003259	0,003259		
					<b>Итого:</b>	<b>0,09679</b>		

24

С е р е б р о

Вставка плавкая КИЗБ-1В-0,5А	ОД0.481.005ТУ	2.087.004	I	I	0,02	0,02		
		3.293.000	2	I	0,02	0,04		
Держатель вставки плавкой ДБП4-2В	АГО.481.301ТУ	2.087.004	3	I	0,02658	0,07374		
Индикатор единичный АЛ307АМ	аА0.336.076ТУ	3.300.001	I	I	0,000059	0,000059		
Индикатор единичный АЛ307М	аА0.336.076ТУ	3.300.001-01	I	I	0,000059	0,000059		
Конденсатор КЕН-2-10 кВ-100 пФ	ОЖ0.460.129ТУ	3.660.002	2	I	0,057315	0,11463		
Конденсатор К75-15-2 кВ-1 мкФ	ОЖ0.464.191ТУ	2.087.004ТУ	2	I	0,0036	0,0072		
Кнопка малогабаритная КМ1-1	АГО.360.203ТУ	2.087.004	2	I	0,214382	0,428764		
Кнопка малогабаритная КМ2-1	АГО.360.203ТУ	2.087.004	2	I	0,214382	0,428764		
		3.602.000	I	I				



## Продолжение явлок. I

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплект- лексы, комплекты		Масса в I шт., г.	Масса в изделии, г.	Номер акта	Приме- чание
		Обозначение	Кол. в издел.				
Мост выпрямительный КИ402А	У60.336.006ТУ	3.660.003	I	I	0,001239	0,001239	
Предохранитель ВП2Т-IV-2А	010.481.012ТУ	2.087.004	2	I	0,00115	0,00230	
Реле РЭС-6	Р4.523.009ТУ	3.660.003	I	I	0,080962	0,080962	
Реле времени ВЛ-68	ТУ16-647.039-86	2.087.004	I	I	1,086064	1,086064	
Столб КИ106Б	И20.336.600ТУ	3.660.002	2	I	0,002536	0,004713	
Столб КИ201В,Г	ТР3.362.083ТУ	2.064.003	2	I	0,044473	0,068946	
Столб КИ201Е	ТР3.362.083ТУ	2.064.003	I	I	0,035496	0,036496	
ИТОГО:						2,417536	

П а л л а д н я

25

Кнопка малогабаритная КМ1-1	АГО.360.203ТУ	2.087.004	2	I	0,1714	0,3428	
Кнопка малогабаритная КМ2-1	АГО.360.203ТУ	2.087.004	2	I	0,3428	0,6856	
		3.602.000	I	I	0,3428	0,3428	
ИТОГО:						1,3712	



- |                                    |           |         |
|------------------------------------|-----------|---------|
| 1. Элемент активный газовый ГЛ-109 |           | - 1 шт. |
| 2. Зеркало сферическое             | 7.233.045 | - 1 шт. |
| 3. Зеркало сферическое             | 7.233.044 | - 1 шт. |
| 4. Зеркало                         | 7.230.067 | - 4 шт. |
| 5. Линза                           | 7.504.012 | - 1 шт. |
| 6. Линза положительная             | 7.524.007 | - 1 шт. |
| 7. Линза положительная             | 7.524.006 | - 1 шт. |

