

# **Лазер импульсный сварочный ЛИС 25.1**

**Техническое описание и инструкция  
эксплуатации.**

**ЛОС 014.000.000 ТО**

2015 г.

# Часть 1. Техническое описание

## 1. Введение

Настоящее техническое описание (ТО) и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления с лазером ЛИС 25 и устанавливают правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к работе.

## 2. Назначение

Твердотельный импульсный лазер ЛИС 25 предназначен для генерации мощных оптических импульсов миллисекундной длительности. Лазер может использоваться в технологических целях: сварки, термообработки, пробивки отверстий, очистки поверхностей и пр.

## 3. Технические данные

Лазер рассчитан на эксплуатацию в помещениях со следующими климатическими условиями

- температура окружающей среды \_\_\_\_\_  $18 \pm 8^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_  $65 \pm 15\%$
- наибольшая температура \_\_\_\_\_  $30^\circ\text{C}^*$

Технические данные

- длина волны излучения \_\_\_\_\_ 1,06 мкм
- длительность импульса \_\_\_\_\_ 0,1...20 мс
- частота повторения импульсов, максимальная \_\_\_\_\_ 10 Гц
- максимальная пиковая мощность \_\_\_\_\_ 12 кВт
- максимальная энергия импульса \_\_\_\_\_ 25 Дж
- диаметр светового пятна в фокусе объектива ОФ-50 \_\_\_\_\_ 0,15...1,0 мм

\*При использовании системы автономного охлаждения вода-воздух.

3.3. Время готовности лазера к работе - не более 6 с.

3.4. Время непрерывной работы - не более 8 часов.

3.5. Сопротивление изоляции электрических цепей сетевого питания лазера между собой, а также относительно корпуса - не менее 1 МОм.

3.6. Система охлаждения лазера автономная одноконтурная, заполняется дистиллированной водой. Длина шлангов системы охлаждения не должна превышать 3-х метров, высота подъема не должна превышать 1 м.

3.7. Лазер имеет три режима работы:

«Сварка А» - сварочный импульс длительностью 1,25...20 мс, имеющий сложную форму импульса нарастающей амплитуды, благоприятной для сварки повышенной глубины;

«Сварка В» - импульс трапециевидной формы с длительностью 2,5...15 мс;

«Пробивка» - резкий «пробивающий» импульс с максимальной пиковой мощностью прямоугольной формы и длительностью 0,1(0,05)...0,35 мс.

3.8. Питание лазера осуществляется от однофазной сети переменного тока 220В ±10%, 50 Гц, с дополнительным «нулевым» проводом.

3.9. Максимальная потребляемая мощность – 1 кВт.

3.10. Габариты (ДхВхШ), мм:

- излучатель _____	650x 132x150
- блок питания (без выносной панели) _____	430x240x145
- блок охлаждения _____	300x400x240

3.11. Масса, кг, не более:

- излучатель _____	9
- блок питания _____	8
- блок охлаждения (без воды) _____	5

## 4. Состав лазера

4.1 Лазер состоит из следующих частей и комплектов:

4.1.1. Излучатель _____	1
4.1.2. Блок питания _____	1
4.1.3. Блок охлаждения (помпа) _____	1
4.1.4. Система оптического контроля (СОК) _____	1
4.1.5. Комплект запасных частей согласно ведомости _____	1
4.1.6. Комплект инструмента и принадлежностей	
4.1.7. Опции.	

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЛАЗЕРА

5.1. В основе работы лазера лежит явление вынужденного излучения в инверсной среде, возникающее под воздействием вспышки газоразрядной лампы. Резонатор, состоящий из двух зеркал, создает необходимые условия для генерации параллельного пучка света большой интенсивности. Оптическая система фокусирует на поверхность мишени световой пучок в пятно требуемых размеров. Плотность мощности излучения в зоне воздействия настолько велика, что даже тугоплавкие металлы интенсивно плавятся и испаряются.

5.2. Конструктивно лазер состоит из трех блоков: излучателя, источника питания и системы охлаждения.

5.2.1. Важнейшей составной частью лазера является излучатель, в резонаторе которого происходит преобразование электрической энергии в энергию светового луча.

5.2.2. Источник питания формирует и выдает электрический импульс заданной энергии и длительности на лампу накачки излучателя и индицирует (отражает) режим работы.

5.2.3. Блок охлаждения обеспечивает поддержание нормального теплового режима работы излучателя с помощью непрерывной циркуляции теплоносителя – дистиллированной воды.

5.2.4. Система транспортировки и фокусировки конструктивно расположена в корпусе излучателя и содержит телескопический формирователь луча, поворотное зеркало и объектив.

5.2.5. Система оптического контроля (СОК) крепится на излучателе и может быть двух видов: 1) бинокулярная насадка; 2) телевизионная CCD-камера с монитором.

Биноклярная насадка устанавливается только совместно с блоком фильтров, который обеспечивает в соответствии с требованиями СанПин 5804-91 безопасный уровень электромагнитного излучения для глаз оператора. Набор интерференционных фильтров снижает уровень отраженного от обрабатываемой детали лазерного излучения в  $2,5 \times 10^6$  раз и дополнительно электрооптический LCD затвор затемняет все поле зрения в момент прохождения лазерного импульса для защиты от возможной вспышки лазерной плазмы и снижения утомляемости глаз оператора. При специализации лазера для сварки благородных металлов, при которой лазерная плазма практически не возникает и глаза оператора не утомляются вспышками, вместо LCD затвора может устанавливаться поглощающий светофильтр с коэффициентом поглощения на рабочей длине волны не менее  $10^3$  раз.

5.3. Для воздействия лазерным лучом на деталь последняя должна быть введена в зону воздействия с помощью СОК: зона воздействия должна быть надежно ограждена от людей (см. СанПин 5804-91) и оборудована вытяжной вентиляцией. При этом откидной защитный экран со смотровым окном, который защищает только оператора, должен быть опущен.

Для надежной установки и удержания детали в зоне воздействия рекомендуется использовать специальную оснастку (см. в разделе «Опции»).

5.4. Для нормальной работы установки требуется только ее подключение к однофазной сети  $220\text{В} \pm 10\%$ , 50Гц с дополнительным «нулевым» проводом.

5.5. Для детального ознакомления с работой блока питания и блока охлаждения дополнительно изучите документацию на эти устройства.

5.5.1. Основной частью излучателя является квантрон К-301 И. Внутри корпуса крепится отражатель, представляющий собой моноблок из легированного европием кварцевого стекла в форме эллиптического цилиндра с зеркальной наружной поверхностью, покрытой слоем серебра. В боковых крышках корпуса имеются отверстия, в которых с помощью уплотняющих фланцев крепятся активный элемент и импульсная лампа накачки.

Корпус имеет посадочные секторы, наружная поверхность которых соосна с активным элементом, что обеспечивает малую разъюстировку при повторной установке квантрона в ложе излучателя после снятия, например, для замены лампы.

Конструкция отражателя обеспечивает высокую эффективность передачи излучения лампы накачки к активному элементу и защиту его от вредного ультрафиолетового излучения.

Активный элемент ГП6,3х100 ОДО.734.010 ТУ, выполненный в виде круглого стержня диаметром 6,3 мм и длиной 100 мм, изготовлен из монокристалла алюмоиттриевого граната, активированного трехвалентными ионами неодима (АИГ или АYG:Nd).

Во время работы все элементы квантрона должны равномерно охлаждаться дистиллированной водой, протекающей в зазорах между ними.

5.5.2. Резонатор излучателя образован двумя сферическими зеркалами с многослойными диэлектрическими покрытиями, одно из которых (выходное) пропускает часть излучения. Размер зеркал значительно превышает диаметр генерируемого в резонаторе луча, что позволяет многократно использовать одно зеркало (в случае его прогара) путем простого поворота вокруг оси на один сектор (боковая поверхность зеркал для удобства может быть размечена на 10...12 секторов). Зеркала крепятся в оправках поджимом подпружиненными кронштейнами к опорным поверхностям оправ. Такая конструкция позволяет поворачивать и даже заменять зеркала без последующей подъюстировки. Сами оправы крепятся к скамье резонатора с

возможностью их юстировки за счет эластичных шайб. Резонатор имеет устойчивую конфигурацию, что снижает требования к точности юстировки и повышает электрооптический КПД лазера, хотя и ухудшает расходимость луча. По согласованию с потребителем возможны модификации с применением иных конфигураций резонатора и телескопа.

5.5.3. Отбор тепла из квантрона производится с помощью системы охлаждения типа «вода-воздух», которая во время работы постоянно прокачивает теплоноситель по замкнутому контуру. Подробное описание системы охлаждения приведено в ее техническом описании и инструкции по эксплуатации.

В качестве теплоносителя используется дистиллированная вода: наряду с хорошими теплофизическими свойствами, доступностью и безопасностью она имеет высокие стабильные коэффициенты пропускания излучения накачки и поглощения инфракрасной части спектра. Дабы исключить образование накипи на оптических элементах, особенно на лампе накачки, разрешается использовать только дистиллированную воду.

Непрерывная циркуляция воды по замкнутому контуру приводит к постепенному насыщению воды окислами металлов, с которыми она контактирует. Окислы в дальнейшем могут выпадать в виде осадка на оптических элементах квантрона, что приводит к снижению эффективности накачки и падению энергии лазерного импульса. Для предотвращения этого необходимо регулярно, не менее одного раза в месяц, проводить смену воды в системе охлаждения, заливая каждый раз дистиллированную воду.

Включение лампы накачки при невключенной или неисправной системе охлаждения приводит к выходу из строя активного элемента, лампы накачки и отражателя. С целью предотвращения аварий подобного рода в системе охлаждения предусмотрена блокировка.

Крайне нежелательно при работе лазера появление пузырей в потоке воды: они снижают эффективность передачи излучения накачки от лампы к активному элементу. Прилипая к поверхности каналов охлаждения, пузыри создают условия возникновения местных зон перегрева, что приводит к образованию микротрещин в оптических элементах квантрона. Основной причиной появления пузырей является подсос воздуха через неплотные соединения элементов системы охлаждения, поэтому при подключении шлангов, замене лампы накачки и других работах следует уделять особое внимание герметичности соединений.

Наименьшая скорость протока воды - в зазоре вокруг отражателя, поэтому имеющиеся пузыри в основном скапливаются в этом зазоре в верхней части, в результате чего серебряное покрытие может окислиться и отслоиться. Чтобы этого не происходило, во-первых, поток воды должен выходить из квантрона через штуцер, направленный вверх, а, во-вторых, при включении насоса системы охлаждения в шлангах не должны появляться пузыри. Если же они появились, следует наклонить излучатель (целиком) на 20...30° вдоль оси до выхода всех пузырей (сверху должен оказаться выходной штуцер).

## 6. Опции

Для обеспечения успешной работы с определенным типом деталей лазер может быть укомплектован дополнительными устройствами: вращателем, подъемным столиком, координатным столиком, специальной оснасткой, изготовленной по техническому заданию потребителя.

## Часть 2. Инструкция по эксплуатации.

### 1. Введение

Настоящая инструкция по эксплуатации предназначена для правильной эксплуатации лазера и поддержания его в постоянной готовности к работе.

### 2. Указания мер безопасности

2.1. К работе на лазере допускаются лица:

а) сдавшие экзамен по технике безопасности для работы с высоковольтными установками;

б) знающие настоящую инструкцию, техническое описание и паспортные данные.

2.2. Лазер должен находиться в отдельном помещении в противном случае для предотвращения поражения прямым или зеркально отраженным лучом лазера необходимо предусмотреть:

а) ограждения, исключающие возможность выхода луча за пределы технологического рабочего места;

б) ограждения, исключающие возможность проникновения человека в зоны прохождения прямого и возможного попадания отраженного луча с предупреждающими знаками. Ограждения должны быть изготовлены из непрозрачного теплостойкого материала.

2.3. Для питания лазера использовать однофазную сеть с дополнительным «нулевым» проводом, так называемую «евророзетку», либо установить заземление блока питания и блока охлаждения гибким проводом с сечением не менее 2 мм<sup>2</sup>.

2.4. Наладочные работы, осмотр и ремонт лазера производятся только после отключения питания от сети и по истечении 7 секунд, необходимых для разрядки конденсаторов до безопасного уровня.

2.5. Категорически запрещается:

а) работать при открытых крышках, при закороченных блокировочных клеммах, а также при неисправных индикаторах и отдельных частях лазера;

б) приступать к работе с лазером без твердого знания принципа работы и расположения основных его узлов;

в) производить какие-либо изменения в электрических и оптических схемах лазера;

г) вносить в зону распространения луча лазера блестящие предметы и производить при этом визуальное наблюдение, даже в защитных очках;

д) вносить в зону распространения луча легко воспламеняющиеся предметы и взрывоопасные вещества;

е) работать в режимах, превышающих технические данные лазера.

2.6. Спирт или спирто-эфирную смесь, применяемые для очистки оптических деталей, необходимо держать в таре с плотной пробкой.

2.7. При работе с лазером недопустимо попадание прямого излучения на кожу и особенно на органы зрения.

2.8. Категорически запрещается попадание охлаждающей жидкости на электрические контакты и разъемы.

2.9. Эксплуатацию лазера производить в соответствии с «Правилами техники безопасности и производственной санитарии в электронной промышленности», М., Энергия, 1973 г. (разделы А, И-4) и «Санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров», М., 1993 («СанПин 5804-91»).

### 3. Подготовка к работе

3.1. Приступая к работе, необходимо ознакомиться с технической документацией и указаниями по технике безопасности.

3.2. Установить блок питания и излучатель лазера на ровную и гладкую рабочую поверхность (стол). Блок питания может быть размещен под столом или в ином удобном месте так, чтобы хватало длины шлангов из комплекта поставки и разность высот расположения блока охлаждения и излучателя не превышала 1 метра. Шланги блока охлаждения подсоединить к штуцерам излучателя, соблюдая маркировку.

3.3. Заземлить все блоки установки, имеющие клеммы «земля», гибким проводом с сечением не менее 2мм<sup>2</sup>.

3.4. Залить в блок охлаждения дистиллированную воду, как сказано в соответствующей инструкции.

3.5. К блоку питания через специальный разъем сбоку присоединить панель индикации и закрепить ее с помощью винтов. К задней панели блока питания присоединить ножную педаль запуска.

3.6. Все тумблеры управления установить в положение «Выкл». Подключить блок питания и систему охлаждения к сети 220В, 50Гц через «евророзетки» (с дополнительным «нулевым» проводом).

3.7. Проверить наличие нужного объектива и чистоту защитного стекла на нем. При необходимости установить нужную оснастку.

3.8. Зону прохождения лазерного луча под объективом закрыть защитными экранами из негорючих и светопоглощающих материалов (в комплект поставки не входят).

### 4. Порядок работы

4.1. Убедиться в правильности подключения всех электрических разъемных соединений и в отсутствии механических повреждений водоподводящих шлангов и изоляции токоведущих проводов.

4.2. Убедиться в чистоте защитного стекла. При необходимости протереть от загрязнения чистой салфеткой из батиста или отбеленной бязи х/б, смоченной спиртом.

4.3. Включить блок охлаждения. Убедиться в отсутствии воздушных пузырей в шлангах системы охлаждения и в отсутствии протечек.

4.4. Включить блок питания лазера.

4.5. На индикаторной панели выставить нужный режим работы, длительность импульса, частоту 1 Гц, и энергию накачки. Ручку телескопа, регулирующую диаметр лазерного луча в зоне обработки, установить в положение «0».

4.6. В зону наблюдения ввести металлическую мишень так, чтобы она оказалась в фокусе, и закрепить ее

4.7. Однократно нажать на педаль запуска и получить отпечаток лазерного луча на мишени. Убедиться, что центр отпечатка луча совпадает с перекрестьем окулярной шкалы, - если же нет, то следует совместить перекрестье с центром отпечатка. Перед наладкой следует проверить, достаточно ли устойчиво закреплена биноклярная насадка и еще раз проверить совмещение центра отпечатка луча с перекрестием окулярной шкалы. Для настройки следует снять переднюю крышку излучателя и с помощью четырех открывшихся винтов произвести настройку (при этом рекомендуется установить малую энергию накачки и частотный режим работы 1 По размерам отпечатка и степени воздействия луча на мишень убедитесь в правильности выставленных настроек.

4.8. После успешного выполнения пункта 4.7. установите деталь в зону воздействия и можете приступить к работе.

Примечание. При однократном нажатии на педаль запуска производится однократный импульс генерации, а при удержании педали в нажатом положении, лазер переходит в частотный режим в соответствии с установкой на индикаторной панели: 1 Гц, 2 Гц, 3Гц, 5 Гц или 8 Гц.

4.9. Для выключения лазера: ;

- выключить тумблер «Сеть» блока питания лазера,
- выключить тумблер «Сеть» блока охлаждения.

4.10. Для повторного включения лазера достаточно повторить пункт 4.9. в обратном порядке. При этом память процессора сохраняет последние установки параметров.

## 5. Объем и периодичность -профилактических работ

5.1. Лазер, как и всякое оптическое оборудование, требует бережного и аккуратного обращения. Необходимо оберегать его от ударов, вибраций, резких перепадов температуры и попадания загрязнений, пыли и влаги на оптические детали.

5.2. После каждой смены, а при выполнении некоторых видов работ (при которых возможно разбрызгивание металла) и чаще, необходимо проверять состояние защитного стекла объектива. В случае загрязнения протереть его бязью (ГОСТ 11680-76), смоченной в этиловом спирте (ГОСТ 18300-80).

5.3. С периодичностью не реже одного раза в месяц проверять состояние интерференционных покрытий зеркал резонатора, активного элемента и оптики СОК. Пыль, попавшую на оптические поверхности, удалять беличьей или колонковой обезжиренной кисточкой № 5-6 ТУ 17 РСФСР-187197-76 и сдувать при помощи резиновой груши. Не зеркальные поверхности при сильном загрязнении допускается протирать чистым батистом, слегка смоченным этиловым спиртом ректифицированным высшего сорта или спирто-эфирной смесью.

5.4. Для безотказной работы лазера в течение гарантийной наработки и в последующий период, следует периодически проверять работоспособность установки и менять по мере необходимости комплектующие. Ниже приводятся примерные ресурсы наработки комплектующих:

- лампа импульсная ИНП-6/90 -  $2 \times 10^6$  импульсов излучения;
- рабочие сектора зеркал резонатора ет7.235.025 и ет7.235.025-01 -  $8 \times 10^6$  импульсов излучения;



- поворотное интерференционное зеркало ет7.235.007-01 -  $12,5 \times 10^6$  импульсов излучения;
- квантрон К-301 И –  $25 \times 10^6$  импульсов излучения.

5.5. По окончании каждой смены убедиться в отсутствии течи в соединениях трубопроводов и при необходимости подтянуть соединения.

## 6. Порядок хранения, размещения и монтажа

6.1. Лазер должен храниться в условиях по группе «Л» согласно требованиям ГОСТ 15150-69.

6.2. Помещение, в котором производится эксплуатация лазера, должно быть обеспечено однофазной трехпроводной сетью  $220V \pm 10\%$  и приточно-вытяжной вентиляцией.

## 7. Характерные неисправности и способы их устранения

Вид неисправности	Причина	Способ устранения
Низкая энергия импульса	1. Разъюстировка. 2. Прогорело покрытие. 3. Выработан ресурс лампы накачки. 4. Загрязнена охлаждающая жидкость.	1. Произвести юстировку. 2. Заменить оптический элемент. 3. Заменить лампу. 4. Промыть систему охлаждения и сменить воду.
Не загорается панель управления.	Сработала одна из блокировок.	Устранить причину блокировки
При нажатии педали нет импульса	Вышла из строя лампа накачки.	Заменить лампу.

## 7. Замена квантрона

Замену квантрона в излучателе следует производить в следующем порядке:

- а) отключить установку от сети;
- б) снять верхнюю крышку;
- в) отсоединить электрические выводы от лампы накачки;
- г) отвернуть накидные гайки на штуцерах квантрона и ослабить крепление верхнего шланга, обеспечив подсос наружного воздуха в систему охлаждения;
- д) надавить на концы пружинной планки, прижимающей квантрон, и повернуть ее до выхода из зацепления с корпусом;
- е) вынуть квантрон и отсоединить шланги от штуцеров, начиная с верхнего и давая стечь воде из квантрона;

**Внимание!** Не допускайте попадания воды на оптические элементы и электрические разъемы!

- ж) взять новый квантрон и, соблюдая полярность, подсоединить к нему шланги системы охлаждения и электрические выводы;
- з) установить квантрон в ложе, предварительно сняв колпачки, защищающие торцы активного элемента;
- и) закрепить квантрон в ложе пружинной планкой, введя ее концы в зацепление с корпусом излучателя;
- к) подключить лазер к сети и включить блок охлаждения. Убедиться, что нет течей и что все воздушные пузыри вышли из шлангов. Для подтверждения отсутствия воздуха в квантроне кратковременно выключить-включить блок охлаждения;
- л) закрыть крышку излучателя.

## 8. Замена лампы накачки

Для замены лампы накачки необходимо:

- а) отвернуть винты и снять уплотнения;
- б) вынуть лампу;
- в) надеть чистые х/б перчатки и взять новую лампу;
- г) протереть лампу бязью х/б, смоченной спиртом ректификованным;
- д) соблюдая полярность, вставить лампу в квантрон и надеть на ее концы уплотнения;
- е) выставить лампу так, чтобы ее концы выставлялись на одинаковое расстояние ж) завернуть винты уплотнений, сохраняя соосность деталей;
- з) проверить квантрон на отсутствие течи.

## 9. Замена зеркал резонатора

Для замены зеркала резонатора необходимо:

- а) отжав пружинный рычаг и повернув его в сторону, снять зеркало с оправкой;
- б) вынуть из оправы зеркало и вставить новое;
- в) установить зеркало с оправкой на место и, придерживая его одной рукой, второй рукой отжать пружинный рычаг и повернуть его до совмещения с центром оправки;
- г) осторожно отпустить рычаг и убедиться, что он плотно, без люфтов, прижал зеркало.

**Внимание!** Брать зеркало можно только за боковые матовые поверхности.

# **Лазер импульсный сварочный ЛИС-25**

**Паспорт**

**ЛОС 014.000.000 ПС**

2015 г.

## 1. Общие указания и сведения об изделии

1.1 Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации ЛОС 014.000.000 ТО.

1.2 В случае передачи лазера другому потребителю настоящий паспорт подлежит передаче вместе с лазером.

1.3 Все записи в паспорте производить аккуратно. Записи, вносимые ОТК, должны быть заверены печатью.

## 2. Назначение

2.1 Лазер предназначен для генерации мощных импульсов лазерного излучения на длине волны 1,06 мкм.

2.2 Лазер при соответствующем оборудовании рабочего места может быть использован для ведения разнообразных технологических процессов, таких как сварка, термообработка, пробивка отверстий, очистка поверхностей и прочих.

## 3. Основные технические данные и характеристики

3.1 Длина волны лазерного излучения \_\_\_\_\_ 1,06 мкм

3.2 Максимальная энергия импульса \_\_\_\_\_ не менее 25 Дж

3.3 Максимальная средняя мощность, не менее \_\_\_\_\_ 25 Вт

3.4 Частота повторения импульсов \_\_\_\_\_ 1...10 Гц

3.5 Расходимость лазерного пучка по уровню 0,9 мощности, \_\_\_\_\_ не более 15 мрад

3.6 Максимальная пиковая мощность \_\_\_\_\_ 12 кВт.

3.7 Время готовности \_\_\_\_\_ не более 6 с

3.8 Время непрерывной работы \_\_\_\_\_ не более 8 часов  
с последующим перерывом не менее 45 минут.

3.9 Суточная наработка лазера \_\_\_\_\_ не более 16 часов.

3.10 Класс лазерной опасности \_\_\_\_\_ III.

3.11 Габариты (ДхВхШ), мм/ масса:

- излучатель (без СОК) \_\_\_\_\_ 620x130x150/ 8 кг

- блок питания \_\_\_\_\_ 420x240x140/ 9 кг

- блок охлаждения \_\_\_\_\_ 300x400x300/ 5 кг

## 4. Комплект поставки

4.1 Излучатель \_\_\_\_\_ 1

4.2 Блок питания \_\_\_\_\_ 1

4.3 Блок охлаждения \_\_\_\_\_ 1

4.4 Комплект ЗИП \_\_\_\_\_ 1

4.5.Паспорт \_\_\_\_\_ 1

4.6.Техническое описание и инструкция по эксплуатации \_\_\_\_\_ 1

## 5. Свидетельство о приеме

5.1 Лазер импульсный сварочный ЛИС 25 ЛОС 014.000.000 заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим требованиям ТЗ по всем параметрам и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: \_\_\_\_\_

Представитель ОТК: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(должность и фамилия)

М. П.

## 6. Гарантии изготовителя

6.1 Показатели надежности лазера при соблюдении условий и правил эксплуатации должны быть следующие:

- |                                                    |                          |
|----------------------------------------------------|--------------------------|
| - общий ресурс работы, не менее                    | 50x10 <sup>6</sup> имп.  |
| - средний ресурс до капитального ремонта, не менее | 2,5x10 <sup>6</sup> имп. |
| - наработка на отказ                               | 5x10 <sup>6</sup> имп.   |

6.2 Предприятие изготовитель гарантирует соответствие лазера основным техническим данным и характеристикам, приведенным в разделе 3 настоящего паспорта в течение среднего ресурса, равного 12,5x10<sup>6</sup> импульсов генерации, но не более 15 месяцев с момента отгрузки потребителю при условии соблюдения им условий и правил эксплуатации, монтажа, хранения и транспортирования.

6.3. Потребитель оформляет «Журнал учета работы и технического обслуживания» по форме, указанной в Приложении 2 настоящего паспорта.

В случае отсутствия указанного журнала, претензии к предприятию изготовителю по гарантии не принимаются.

6.4. Пуско-наладочные работы, при их необходимости, производятся предприятием изготовителем за счет потребителя.