ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЛАЗЕРЫ ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ И ИЗЛУЧАТЕЛИ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ЛАЗЕРОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Общие технические условия

Издание официальное

БЗ 11—2001/285

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Научно-исследовательским институтом «Полюс»

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 169 «Изделия квантовой электроники»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 24 декабря 2001 г. № 568-ст

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2002

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Классификация и условные обозначения 2
5 Технические требования 3
6 Требования безопасности 7
7 Правила приемки 7
8 Методы контроля 10
9 Транспортирование и хранение 14
10 Указания по эксплуатации 14
11 Гарантии изготовителя 15

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЛАЗЕРЫ ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ И ИЗЛУЧАТЕЛИ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ЛАЗЕРОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Общие технические условия

Solid-state lasers and solid-state laser heads for wide application devices. General specifications

Дата введения 2002—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на твердотельные лазеры и излучатели твердотельных лазеров (далее — лазеры и излучатели), предназначенные для использования в устройствах широкого применения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9.032—74 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.301—86 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.302—88 (ИСО 1463—82, ИСО 2064—80, ИСО 2106—82, ИСО 2128—76, ИСО 2177—85, ИСО 2178—82, ИСО 2360—82, ИСО 2361—82, ИСО 2819—80, ИСО 3497—76, ИСО 3543—81, ИСО 3613—80, ИСО 3882—86, ИСО 3892—80, ИСО 4516—80, ИСО 4518—80, ИСО 4522-1—85, ИСО 4522-2—85, ИСО 4524-1—85, ИСО 4524-3—85, ИСО 4524-5—85, ИСО 8401—86) Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 12.1.040—83 Система стандартов безопасности труда. Лазерная безопасность. Общие положения

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ Р 12.4.026—2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ГОСТ 27.410—87 Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность

ГОСТ 13109—97 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 15093—90 Лазеры и устройства управления лазерным излучением. Термины и определения

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18321—73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

Издание официальное

ГОСТ 21130—75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

ГОСТ 21493—76 Изделия электронной техники. Требования по сохраняемости и методы испытаний

ГОСТ 23088—80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний

ГОСТ 24453—80 Измерения параметров и характеристик лазерного излучения. Термины, определения и буквенные обозначения величин

ГОСТ 25467—82 Изделия электронной техники. Классификация по условиям применения и требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

ГОСТ 30668—2000 Изделия электронной техники. Маркировка

ГОСТ Р 50723—94 Лазерная безопасность. Общие требования безопасности при разработке и эксплуатации лазерных изделий

3 Определения

Термины, используемые в настоящем стандарте, и соответствующие им определения — по ГОСТ 15093 и ГОСТ 24453.

4 Классификация и условные обозначения

4.1 Классификация лазеров и излучателей и их условные обозначения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и код нулевой классификационной позиции	Условное обозначение лазеров (излучателей)	Свойство	Условное обозначение свойства
Лазеры (излучатели) импульсные 634201 (634201)	ЛТИ (ИЛТИ)	Работа в режиме свободной генерации при импульсной накачке	1
		Работа в режиме модуляции добротности при импульсной накачке	2
		Работа в режиме синхронизации мод при импульсной накачке	3
		Работа с преобразованием частоты излучения при импульсной накачке	4
		Работа в режиме модуляции добротности при непрерывной накачке	5
		Работа в режиме синхронизации мод при непрерывной накачке	6
		Работа с преобразованием частоты излучения в режиме модуляции добротности при непрерывной накачке	7
		Работа в режиме синхронизации мод с модуляцией добротности при непрерывной накачке	8
		Работа с преобразованием частоты излучения в режиме синхронизации мод при непрерывной накачке	9
		Работа с преобразованием частоты излучения в режиме синхронизации мод с модуляцией добротности резонатора при непрерывной накачке	10
Лазеры (излучатели) непрерывные 634201 (634201)	ЛТН (ИЛТН)	Многомодовые без преобразования частоты излучения	1
		Многомодовые с преобразованием частоты излучения	2
		Одномодовые без преобразования частоты излучения	3
		Одномодовые с преобразованием частоты излучения	4
		Одночастотные без преобразования частоты излучения	5
		Одночастотные с преобразованием частоты излучения	6

4.2 Условное обозначение лазеров (излучателей) должно состоять из слова лазер (излучатель), обозначения типа лазера (излучателя), порядкового номера разработки и обозначения соответствующих технических условий (далее — ТУ).

Пример условного обозначения твердотельного импульсного лазера (излучателя), работающего в режиме модуляции добротности при непрерывной накачке, типа 5 с порядковым номером разработки 01

Лазер ЛТИ-501 . . . ТУ
Излучатель ИЛТИ-501 . . . ТУ

5 Технические требования

5.1 Лазеры и излучатели изготовляют по рабочей конструкторской и технологической документации, утвержденной в установленном порядке, с учетом требований настоящего стандарта и ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов.

5.2 Климатическое исполнение и категорию размещения лазеров (излучателей) устанавливают по ГОСТ 15150.

Климатическое исполнение лазеров (излучателей) конкретного типа должно быть указано в ТУ.

5.3 Степень лазерной опасности — по ГОСТ Р 50723.

5.4 Основные параметры лазеров (излучателей) должны соответствовать установленным в ТУ на лазеры (излучатели) конкретного типа.

5.5 Требования к энергетическим и пространственно-временным параметрам

5.5.1 Состав и числовые значения энергетических и пространственно-временных параметров лазеров (излучателей) при приемке и поставке должны соответствовать установленным в ТУ.

5.5.2 Энергетические и пространственно-временные параметры лазеров (излучателей) в течение заданного в ТУ среднего ресурса при условии их эксплуатации в режимах и условиях, указанных в ТУ, должны соответствовать установленным в ТУ.

5.5.3 Энергетические и пространственно-временные параметры лазеров (излучателей) в течение указанного в ТУ срока сохраняемости при хранении в условиях, указанных в ТУ, должны соответствовать установленным в ТУ.

5.5.4 Энергетические и пространственно-временные параметры лазеров (излучателей) при предельных значениях допустимых электрических режимов эксплуатации должны соответствовать установленным в ТУ.

5.5.5 Предельные значения допустимых режимов эксплуатации лазеров (излучателей) должны соответствовать установленным в ТУ.

5.5.6 Время готовности лазеров (излучателей) к эксплуатации должно быть установлено в ТУ.

5.6 Требования надежности

5.6.1 Показатели надежности должны быть установлены в ТУ и включать:

- время безотказной работы;
- долговечность;
- сохраняемость.

При необходимости, в ТУ дополнительно устанавливают также следующие показатели:

- время непрерывной работы;
- суточную наработку.

5.6.2 Время непрерывной работы лазеров (излучателей) и время перерывов в работе должны соответствовать указанным в ТУ.

5.6.3 Суточная наработка лазеров (излучателей) должна соответствовать установленной в ТУ.

5.6.4 Показателем времени безотказной работы считают среднюю наработку на отказ лазеров (излучателей). Средняя наработка на отказ в режимах и условиях, указанных в настоящем стандарте и ТУ, должна соответствовать установленной в ТУ. Показателем времени безотказной работы также допускается считать установленные в ТУ требования по минимальной наработке лазеров (излучателей).

5.6.5 Показателем долговечности считают средний ресурс и средний срок службы лазеров (излучателей).

5.6.5.1 Средний ресурс лазеров (излучателей) в режимах и условиях, указанных в ТУ, должен соответствовать установленному в ТУ.

Примечание — Если в конструкции лазеров (излучателей) использованы комплектующие изделия, элементы или составные части, гарантийная наработка которых меньше среднего ресурса лазера (излучателя), то их необходимо периодически заменять в течение среднего ресурса путем проведения соответствующих регламентных работ.

Перечень изделий и элементов, подлежащих замене, и периодичность их замены устанавливают в ТУ и в эксплуатационной документации (далее — ЭД).

5.6.5.2 Средний срок службы лазеров (излучателей) должен соответствовать установленному в ТУ.

5.6.6 Показателем сохраняемости считают средний срок сохраняемости.

Значение среднего срока сохраняемости устанавливают в конкретных ТУ.

Условия хранения — по ГОСТ 21493.

5.7 Требования стойкости к внешним воздействиям

5.7.1 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам устанавливают в ТУ на лазеры (излучатели) конкретного типа.

5.7.2 Требования стойкости к механическим воздействиям

5.7.2.1 Лазеры (излучатели) должны допускать эксплуатацию в процессе и (или) после воздействия на них механических нагрузок, установленных в конкретных ТУ в соответствии с группой исполнения по ГОСТ 25467. Состав механических факторов должен быть установлен в ТУ и включать следующие воздействия:

- синусоидальную вибрацию в диапазоне частот;
- многократные удары;
- одиночные удары.

5.7.3 Требования стойкости к климатическим воздействиям

5.7.3.1 Лазеры (излучатели) должны допускать эксплуатацию в процессе и (или) после воздействия на них климатических факторов, установленных в конкретных ТУ в соответствии с группой исполнения по ГОСТ 25467. Состав климатических факторов должен быть установлен в ТУ и включать следующие воздействия:

- повышенную температуру окружающей среды;
- пониженную температуру окружающей среды;
- повышенную влажность;
- смену температур окружающей среды.

5.8 Требования эргономики и технической эстетики

5.8.1 Конструкция лазеров (излучателей) должна соответствовать следующим требованиям:

- посадочные места излучателей должны обеспечивать их надежное крепление в аппаратуре и быть легкодоступными;
- посадочные места источников электропитания и блоков охлаждения лазеров должны быть легкодоступными;
- электрические и гидравлические разъемы и соединители, применяемые в лазерах (излучателях), должны иметь направляющие ключи или иные устройства, исключающие их ошибочное подключение;
- лазеры (излучатели) должны быть просты и удобны в эксплуатации и при проведении технического обслуживания;
- оперативные органы управления, контрольно-измерительные приборы и устройства индикации должны быть размещены в удобном для работы персонала месте.

5.8.2 Конструкция лазеров (излучателей) и их внешний вид должны соответствовать современным представлениям технической эстетики.

5.8.3 Проверку лазеров (излучателей) на соответствие требованиям эргономики и технической эстетики проводят на стадии согласования и утверждения конструкторской документации (далее — КД).

5.9 Конструктивные требования

5.9.1 Лазеры (излучатели) должны изготовляться по комплекту КД. Обозначение комплекта КД приводят в ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов.

5.9.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры лазеров (излучателей) должны соответствовать указанным на габаритном чертеже. Габаритный чертеж должен быть приведен в приложении к ТУ.

5.9.3 Масса лазеров (излучателей) и их составных частей не должна превышать установленной в ТУ.

5.9.4 Внешний вид лазеров (излучателей) должен соответствовать требованиям сборочного чертежа.

Качество оптических деталей и элементов, используемых в лазерах (излучателях), проверяют на соответствие нормативным документам, по которым они были изготовлены, на стадии входного контроля или перед сборкой лазеров (излучателей).

Соответствующие контрольные операции должны быть установлены в технологической документации.

5.9.5 Конструкция лазеров (излучателей) должна обеспечивать взаимозаменяемость сменных частей.

5.9.6 Комплектующие изделия, элементы и материалы, применяемые для изготовления лазеров (излучателей), должны соответствовать требованиям стандартов (или ТУ) на них.

Комплектующие изделия и элементы должны применяться для работы в режимах и условиях, соответствующих требованиям стандартов и ТУ на них.

5.9.7 Органы ручного управления и регулирования лазеров (излучателей) должны работать четко и безотказно и не должны самопроизвольно изменять свое положение при эксплуатации.

5.9.8 Органы регулирования лазеров (излучателей), использование которых в процессе эксплуатации не допускается, должны находиться на достаточном расстоянии от органов оперативного управления и должны быть снабжены стопорящими устройствами, специальными крышками или заглушками.

5.9.9 Техническое обслуживание лазеров (излучателей) обеспечивается выполнением следующих требований:

- свободный доступ к деталям и сборочным единицам, подлежащим замене в ходе эксплуатации, и их демонтаж;
- приспособленность составных частей лазеров (излучателей) к регулировочно-доводочным работам.

5.9.10 Требования к гидравлическому тракту лазера

5.9.10.1 Места стыковки шлангов системы охлаждения лазера с излучателем и блоком охлаждения должны быть непроницаемы для охлаждающей жидкости.

Примечание — Требование 5.9.10.1 относится к лазерам с жидкостным охлаждением. При использовании других методов охлаждения требования к тракту охлаждения должны быть установлены в конкретных ТУ.

5.9.11 Требования к системе защитной блокировки

5.9.11.1 Лазеры (излучатели) должны быть оборудованы системой защитной блокировки, обеспечивающей отключение питания лампы накачки излучателя или (и) сетевого электропитания при любом аварийном изменении условий работы, которое может привести к нарушению режима работы или выходу из строя лазеров (излучателей).

Аварийные условия работы лазеров (излучателей) и соответствующие им виды блокировок должны быть установлены в ТУ.

5.9.12 Требования к качеству электропитания

5.9.12.1 Электропитание лазеров должно осуществляться от системы электроснабжения; качество электрической энергии — по ГОСТ 13109.

Значения напряжения питания и частоты, а также их предельно допустимые отклонения должны быть установлены в ТУ на лазеры конкретных типов.

5.9.12.2 Электропитание излучателей должно осуществляться от специализированного источника питания.

Перечень основных параметров источника, их конкретные значения, а также их допустимые отклонения должны быть установлены в ТУ на излучатели конкретных типов.

5.9.12.3 Электрическая мощность, потребляемая лазерами (излучателями) от системы электроснабжения (источника электропитания), не должна превышать указанную в ТУ.

5.9.13 Требования к электрической изоляции

5.9.13.1 Электрическая изоляция кабелей, жгутов, разъемов и соединителей, применяемых в составе лазеров (излучателей) в условиях воздействия внешних факторов, указанных в ТУ, должна обеспечивать электрическую прочность, не допускающую пробоя и поверхностного перекрытия

изоляции, а также электрическое сопротивление, ограничивающее шунтирующее действие токов утечки и предотвращающее тепловой пробой изоляции.

Сопротивление изоляции и испытательные напряжения в зависимости от рабочего напряжения и климатических условий эксплуатации должны быть установлены в ТУ.

5.9.14 Требования к защитно-декоративным покрытиям

5.9.14.1 Защитно-декоративные покрытия должны обеспечивать необходимую коррозионную стойкость и сохранение декоративного вида лазеров (излучателей) при их эксплуатации и хранении в соответствии с требованиями, установленными в ТУ.

5.9.14.2 Технические требования к антикоррозионным и лакокрасочным покрытиям устанавливают в КД по ГОСТ 9.301 и ГОСТ 9.032.

5.9.15 Качество электрического монтажа должно соответствовать требованиям нормативной документации (далее — НД), указанной в электромонтажных или сборочных чертежах.

5.10 Комплектность

5.10.1 Комплект поставки излучателей должен быть указан в ТУ на излучатели конкретных типов, включать необходимую ЭД и, при необходимости, комплекты запасных и (или) монтажных частей.

5.10.2 Комплект поставки лазеров должен быть указан в ТУ на лазеры конкретных типов, включать все составные части (источник электропитания, блок охлаждения, излучатель, соединительные кабели и шланги), обеспечивающие функциональную работу лазеров.

Примечания

1 В комплект запасных частей лазеров (излучателей) должны входить сменные изделия и элементы, число которых обеспечивает средний ресурс работы лазеров (излучателей), а также специальные приспособления, необходимые для проведения регламентных работ, если они предусмотрены в ЭД.

2 При достаточно широкой номенклатуре запасных частей, инструмента и принадлежностей рекомендуется вместо их перечисления в ЭД включать в комплект поставки ведомость ЗИП-0.

5.11 Маркировка

5.11.1 На лазерах (излучателях) должна быть маркировка по ГОСТ 30668, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя (при его наличии);
- условное обозначение лазера (излучателя);
- заводской номер, включающий в себя месяц и две последние цифры года изготовления.

Маркировка должна быть нанесена в соответствии с требованиями КД.

5.11.2 Маркировка должна оставаться прочной и разборчивой в течение периода эксплуатации и хранения лазеров (излучателей) в режимах и условиях, установленных в настоящем стандарте и ТУ.

5.11.3 Все сменные и запасные части, инструмент и принадлежности, входящие в комплект поставки лазеров (излучателей), должны иметь маркировку, содержащую условное обозначение соответствующего изделия или иные сведения, установленные в КД на эти изделия.

Комплектующие изделия, подлежащие демонтажу при транспортировании, должны быть окрашены в красный цвет.

5.12 Упаковка

5.12.1 Упаковывание лазеров (излучателей) должно обеспечивать их защиту от механических повреждений и климатических воздействий при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и хранении.

5.12.2 Упаковывание лазеров (излучателей) с ЭД и ЗИП должно соответствовать требованиям ГОСТ 23088 с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем подразделе.

5.12.3 Варианты упаковывания (сочетание конкретных видов потребительской и транспортной тары) устанавливают в ТУ в зависимости от сроков и условий хранения и транспортирования лазеров (излучателей).

5.12.4 Потребительская и транспортная тара, вспомогательные упаковочные средства, применяемые для упаковывания лазеров (излучателей) должны соответствовать требованиям КД.

5.12.5 При необходимости, должна быть предусмотрена возможность переупаковывания лазеров (излучателей). Необходимость переупаковывания должна быть установлена в ТУ.

5.12.6 При упаковывании лазеров и излучателей в потребительскую тару должно быть исключено их перемещение внутри тары (за исключением перемещений, обусловленных конструкцией амортизаторов).

Укладка потребительской тары в транспортную должна исключать возможность ее перемещения внутри транспортной тары в процессе транспортирования.

5.12.7 На транспортную тару наносят маркировку по ГОСТ 30668 и предупредительные знаки по ГОСТ 14192.

Состав предупредительных знаков должен быть установлен в ТУ.

5.12.8 В транспортную тару со стороны крышки (или в пакет для документации) вкладывают ведомость упаковки и упаковочные листы.

5.12.9 Транспортная тара с упакованными лазерами (излучателями) должна быть опечатана или опломбирована.

6 Требования безопасности

6.1 Требования лазерной безопасности

6.1.1 На корпусе лазера (излучателя) должен быть нанесен знак «Осторожно, лазерное излучение» с поясняющей надписью по ГОСТ Р 12.4.026, а также сведения о степени опасности генерируемого излучения с указанием класса лазера или излучателя по ГОСТ 12.1.040.

6.1.2 Требования лазерной безопасности лазеров (излучателей) конкретных типов устанавливают в ТУ в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.040, ГОСТ Р 50723 и норм [1].

6.1.3 В излучателях, не встраиваемых в аппаратуру, при снятии съемных частей (крышек и т. д.) должно быть обеспечено автоматическое отключение источника питания.

6.2 Требования электробезопасности

6.2.1 На корпусе излучателя и на всех составных частях лазера должна быть предусмотрена клемма (или болт) защитного заземления в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

6.2.2 Электрическое сопротивление, измеренное между клеммой (или болтом) защитного заземления и корпусом соответствующей составной части лазера, не должно превышать 0,06 Ом.

6.2.3 Возле клеммы (или болта) защитного заземления должен быть нанесен нестираемый знак заземления по ГОСТ 21130.

6.2.4 Около разъемов и соединителей с высоким напряжением должны быть нанесены нестираемые знаки «Осторожно, высокое напряжение» по ГОСТ Р 12.4.026.

Требования безопасности к излучателям, предназначенным для встраивания в аппаратуру, устанавливают в ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов.

6.3 Квалификация персонала, работающего с лазерами (излучателями), должна быть указана в ТУ.

7 Правила приемки

7.1 Общие положения

7.1.1 Каждый лазер (излучатель) должен быть принят отделом технического контроля предприятия-изготовителя.

7.1.2 Испытания составных частей лазера, имеющих самостоятельную поставку, допускается не проводить, если это оговорено в ТУ.

7.1.3 Для проверки соответствия лазеров (излучателей) требованиям настоящего стандарта устанавливают следующие категории испытаний:

- квалификационные;
- приемосдаточные;
- периодические;
- типовые.

7.1.4 Приемку и отгрузку лазеров (излучателей), выпуск которых начат впервые, проводят по положительным результатам квалификационных испытаний.

В период после окончания квалификационных испытаний до получения результатов первых периодических испытаний приемку и отгрузку лазеров (излучателей) в ходе текущего производства проводят по положительным результатам приемосдаточных и квалификационных испытаний, а в дальнейшем — по результатам приемосдаточных и периодических испытаний.

7.2 Квалификационные испытания

7.2.1 Квалификационные испытания проводит комиссия по приемке опытной партии или установочной серии, назначенная в установленном порядке, на одном лазере (излучателе).

7.2.2 Состав квалификационных испытаний устанавливают в объеме приемосдаточных испытаний, периодических испытаний и испытаний по проверке безотказности.

7.2.3 Состав и последовательность проведения испытаний приведены в таблицах 2 и 3. В состав квалификационных испытаний включают также испытания на сохраняемость (8.3.5).

7.2.4 По окончании квалификационных испытаний лазеры (излучатели) вновь подвергают приемосдаточным испытаниям в объеме проверки основных энергетических и пространственно-временных параметров.

Таблица 2

Вид испытаний	Пункт настоящего стандарта	
	технических требований	методов контроля
1 Проверка на соответствие требованиям комплекта КД	5.9.1	8.5.1
2 Проверка качества электрического монтажа	5.9.15	8.5.11
3 Проверка комплектности	5.10.1	8.5.12
4 Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	5.9.2	8.5.2
5 Проверка внешнего вида	5.9.4	8.5.4
6 Проверка маркировки	5.11	8.6
7 Проверка органов ручного управления и регулирования	5.9.7, 5.9.8	8.5.6
8 Испытания на безопасность	6.1,6.2	8.3.4
9 Проверка герметичности мест соединения системы охлаждения лазера с излучателем	5.9.10.1	8.5.7
10 Проверка работоспособности системы защитной блокировки	5.9.11	8.5.8
11 Проверка энергетических и пространственно-временных параметров в нормальных климатических условиях эксплуатации	5.5.1	8.2.1
12 Проверка времени готовности	5.5.6	8.2.3
13 Проверка качества упаковки	5.12	8.7
Примечание — Состав испытаний устанавливают в ТУ на конкретный тип лазера (излучателя) в зависимости от условий эксплуатации. Допускается любая последовательность испытаний, если иное не оговорено в ТУ на лазер (излучатель) конкретного типа.		

Таблица 3

Вид испытаний	Пункт настоящего стандарта	
	технических требований	методов контроля
1 Проверка энергетических и пространственно-временных параметров при предельных значениях режимов эксплуатации	5.5.5	8.2.2
2 Испытание на стойкость к воздействию механических факторов	5.7.2.1	8.4.1.1
3 Испытание на стойкость к воздействию климатических факторов	5.7.3.1	8.4.2.1
4 Проверка времени непрерывной работы	5.6.2	8.3.1
5 Проверка суточной наработки	5.6.3	8.3.2
6 Испытание на безотказность	5.6.4	8.3.3.1
7 Проверка массы	5.9.3	8.5.3
Примечание — Состав испытаний устанавливают в ТУ на конкретные типы лазеров (излучателей) в зависимости от условий их эксплуатации.		

7.3 Приемосдаточные испытания

7.3.1 Приемосдаточные испытания проводят представители ОТК предприятия-изготовителя при участии цеха (участка)-изготовителя.

7.3.2 Приемосдаточные испытания проводят методом сплошного контроля. На испытания лазеры (излучатели) предъявляют поштучно или партиями; объем партии — от 2 до 5 шт.

7.3.3 Состав и последовательность проведения испытаний приведены в таблице 2.

7.3.4 Результаты приемосдаточных испытаний считают удовлетворительными, если после испытаний лазеры (излучатели) соответствуют требованиям настоящего стандарта и ТУ.

7.3.5 Результаты приемосдаточных испытаний считаются неудовлетворительными, если обна-

ружено несоответствие хотя бы одного лазера (излучателя) из предъявленной партии пункту требований настоящего стандарта или ТУ. Лазеры (излучатели), не выдержавшие приемосдаточные испытания, возвращают для устранения дефектов.

7.3.6 После выявления и устранения причин дефектов лазеры (излучатели) могут быть повторно предъявлены к приемке путем подачи извещения с надписью «Повторно», утвержденного в установленном порядке с приложенным актом, в котором должны быть указаны характер и причины всех дефектов, обнаруженных в процессе испытаний, а также, при необходимости, перечень мероприятий по устранению дефектов.

7.3.7 По согласованию с ОТК повторные приемосдаточные испытания допускается проводить только по тем параметрам, по которым было выявлено несоответствие лазеров (излучателей) требованиям настоящего стандарта и ТУ.

7.3.8 При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию бракуют. Предприятие-изготовитель проводит анализ причин возникновения дефектов, оценивает состояние производства и осуществляет необходимые мероприятия по устранению причин возникновения дефектов. Далее вопрос о возможности приемки решает руководство и главный контролер предприятия-изготовителя.

7.3.9 Каждый лазер (излучатель), прошедший приемосдаточные испытания, должен иметь паспорт или формуляр, оформленный в установленном порядке.

7.3.10 Значения параметров, полученные в процессе приемосдаточных испытаний лазеров (излучателей), должны быть указаны в паспорте (формуляре).

7.3.11 Лазеры (излучатели) подлежат повторной проверке в объеме приемосдаточных испытаний, если они пролежали на складе более 3 мес с даты приемки. Дата проверки должна быть указана в паспорте (формуляре).

7.4 Периодические испытания

7.4.1 Периодические испытания (за исключением испытаний на безотказность) проводят методом одноступенчатого контроля, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Объем выпуска в год, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число, шт.	Периодичность испытания
До 10 включ.	1	0	1 раз в 2 года
Св. 10 до 50	1	0	1 раз в год
» 50 » 100	2	0	1 раз в год
» 100 » 200	2	0	1 раз в 6 мес
» 200 » 500	3	0	1 раз в 6 мес

Для периодических испытаний представитель ОТК предприятия-изготовителя отбирает лазеры (излучатели) методом случайного отбора по ГОСТ 18321 из числа принятых по результатам приемосдаточных испытаний.

Периодические испытания проводятся комиссией, в состав которой входят представители ОТК предприятия-изготовителя.

7.4.2 Состав и последовательность проведения испытаний приведены в таблице 3.

7.4.3 Результаты периодических испытаний считаются удовлетворительными, если лазеры (излучатели) соответствуют требованиям настоящего стандарта и ТУ.

7.4.4 Если результаты периодических испытаний хотя бы одного лазера (излучателя) окажутся неудовлетворительными, то предприятие-изготовитель совместно с ОТК проводит анализ дефектов, устанавливает причины неудовлетворительных результатов испытаний и разрабатывает мероприятия по устранению выявленных дефектов.

Повторные периодические испытания проводят на удвоенном числе лазеров (излучателей).

7.4.5 Результаты повторных периодических испытаний считаются удовлетворительными, если все испытуемые лазеры (излучатели) соответствуют требованиям настоящего стандарта и ТУ.

7.4.6 Если результаты повторных периодических испытаний окажутся неудовлетворительными, то дальнейшую приемку лазеров (излучателей) прекращают и составляют перечень мероприятий по выявлению и устранению причин обнаруженных дефектов. Возобновлению приемки лазеров (излучателей) должно предшествовать представление предприятием-изготовителем главному контролеру заключения о причинах дефектов с указанием принятых мер по их устранению, утвержденного в установленном порядке.

После получения положительных результатов повторных периодических испытаний, проведенных на удвоенной выборке, возобновляют отгрузку лазеров (излучателей).

7.4.7 Результаты периодических испытаний оформляются в виде акта с приложением протоколов, утвержденных в установленном порядке.

7.5 Типовые испытания

7.5.1 Типовые испытания проводятся ОТК предприятия-изготовителя в случае изменения конструкции лазеров (излучателей) или применяемых материалов, полуфабрикатов или технологии изготовления лазеров (излучателей), если эти изменения могут повлиять на качество лазеров (излучателей).

7.5.2 Типовые испытания проводят по программе, в которой должны быть установлены число испытуемых лазеров (излучателей) и технические требования, на соответствие которым следует проводить эти испытания.

7.5.3 Оценку предлагаемых изменений проводят по результатам испытаний лазеров (излучателей) на соответствие требованиям настоящего стандарта и ТУ на конкретные лазеры (излучатели) в объеме программы типовых испытаний, а также путем сопоставления этих результатов с результатами испытаний лазеров (излучателей) текущего выпуска.

7.5.4 Если эффективность и целесообразность предлагаемых изменений подтверждена результатами типовых испытаний, то эти изменения вносят в соответствующую документацию на лазеры (излучатели). Лазеры (излучатели), изготовленные после внесения изменений в документацию, должны пройти приемосдаточные испытания в установленном порядке.

7.5.5 Если эффективность и целесообразность предлагаемых изменений не подтверждена результатами типовых испытаний, то предлагаемые изменения в соответствующую документацию не вносят и принимают решение о доработке и использовании лазеров (излучателей), изготовленных с учетом предлагаемых изменений.

7.5.6 Результаты типовых испытаний оформляют в виде акта с приложением протоколов испытаний, утвержденных в установленном порядке.

8 Методы контроля

8.1 Общие положения

8.1.1 Испытания лазеров (излучателей) должен проводить персонал, изучивший ЭД и ТУ, и имеющий квалификационную группу по технике лазерной и электробезопасности не ниже 3.

8.1.2 При проведении испытаний лазеров (излучателей) необходимо соблюдать требования безопасности, а также порядок выполнения работ и правила, установленные в ЭД на испытуемый лазер (излучатель).

8.1.3 Средства измерений, используемые для контроля параметров лазеров (излучателей), и методы измерений параметров должны соответствовать действующей НД с дополнениями и уточнениями, изложенными в конкретных методиках.

При использовании нестандартных методов измерений испытания проводят по методике, аттестованной в установленном порядке.

Перечень оборудования, изделий и материалов, необходимых для проведения испытаний лазеров (излучателей), проводят в ТУ в виде приложения.

8.1.4 Все испытания, если иное не указано в ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов, проводят в нормальных климатических условиях, установленных в ГОСТ 15150 (за исключением испытаний на воздействие климатических факторов), при питающем напряжении, параметрах накачки и параметрах режима охлаждения (при необходимости), находящихся в пределах допустимых режимов эксплуатации, установленных в ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов, в эксплуатационном положении излучателя. Эксплуатационное положение излучателя должно быть указано в ТУ.

8.1.5 При измерении энергетических и пространственно-временных параметров допускается совмещение проверок по двум и более параметрам при условии совпадения режимов испытаний и схем проверок параметров.

8.1.6 В процессе испытаний запрещается подстройка и регулирование лазеров (излучателей), за исключением случаев, установленных в ТУ.

8.2 Проверка энергетических и пространственно-временных параметров

8.2.1 Проверку проводят согласно стандартам на методы измерений с дополнениями и уточнениями, изложенными в ТУ.

При отсутствии стандартных методов измерений отдельных параметров эти методы аттестовывают в установленном порядке и приводят в ТУ.

Параметры — критерии годности должны соответствовать установленным в ТУ.

Лазер (излучатель) считают выдержавшим испытание, если значения параметров — критериев годности соответствуют установленным в ТУ.

8.2.2 Проверку работы лазеров (излучателей) при предельных значениях режимов эксплуатации (5.5.5) проводят при периодических испытаниях.

В процессе проверки последовательно устанавливают предельно допустимые значения режимов эксплуатации. При этом контролируемые параметры должны соответствовать установленным в ТУ.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытания, если контролируемые параметры соответствуют установленным в ТУ.

8.2.3 Время готовности лазеров (излучателей) (5.5.6) проверяют следующим образом:

- собирают схему проверки, приведенную в ТУ;
- включают лазеры (излучатели) согласно инструкции по их эксплуатации;
- по окончании времени работы лазеров (излучателей), равному времени готовности, измеряют мощность (энергию) лазерного излучения по методике, изложенной в ТУ.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если значения мощности (энергии) лазерного излучения не менее указанного в 5.5.6.

8.3 Проверка на соответствие требованиям надежности

8.3.1 Время непрерывной работы лазеров (излучателей) (5.6.2) проверяют следующим образом:

- собирают схему проверки, приведенную в ТУ;
- включают лазеры (излучатели) согласно инструкции по их эксплуатации;
- лазеры (излучатели) должны оставаться во включенном состоянии в течение времени, указанного в ТУ, но не более $8^{+0,5}$ ч.

В процессе и после испытаний контролируют параметры, указанные в ТУ. По окончании времени непрерывной работы измеряют мощность (энергию) лазерного излучения по методике, приведенной в ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если значение мощности (энергии) лазерного излучения не менее значения, указанного в 5.6.2.

Периодичность контроля параметров устанавливают в ТУ.

8.3.2 Суточную наработку лазеров (излучателей) (5.6.3) проверяют следующим образом:

- собирают схему проверки, приведенную в ТУ;
- включают лазеры (излучатели) согласно инструкции по их эксплуатации;
- лазеры (излучатели) должны оставаться во включенном состоянии в течение времени, указанного в ТУ.

В процессе и после испытаний контролируют параметры, перечень и периодичность которых указаны в ТУ.

По окончании времени непрерывной работы, указанного в ТУ, измеряют мощность (энергию) лазерного излучения по методике, приведенной в ТУ, делают перерыв на время, указанное в ТУ, после этого лазеры (излучатели) снова включают и продолжают испытание.

По окончании испытания проводят измерение мощности (энергии) лазерного излучения по методике, изложенной в ТУ.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если значение мощности (энергии) лазерного излучения не менее указанного в 5.6.3.

8.3.3 Испытание на безотказность

8.3.3.1 Среднюю наработку на отказ лазеров (излучателей) (5.6.4) проверяют испытанием на безотказность.

Испытание на безотказность проводят по ГОСТ 27.410 в нормальных климатических условиях.

В ТУ устанавливают:

- режим и порядок проведения испытания;
- продолжительность испытания;
- критерии отказов.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания параметры — критерии годности соответствуют установленным в ТУ.

8.3.4 Испытание на долговечность

8.3.4.1 Средний ресурс лазеров (излучателей) (5.6.5.2) проверяют испытанием на долговечность. Долговечность оценивают по результатам эксплуатации лазеров (излучателей) в течение времени, указанного в ТУ.

В процессе испытания периодически заменяют детали и элементы, выработавшие свой ресурс. Периодичность замены указывают в ТУ.

Испытание на долговечность является продолжением испытания на безотказность.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если значение среднего ресурса не менее установленного в ТУ.

8.3.4.2 Средний срок службы (5.6.5.2) проверяют и уточняют по результатам эксплуатации лазеров (излучателей).

8.3.5 Проверка сохраняемости

8.3.5.1 Средний срок сохраняемости (5.6.6) проверяют испытанием на сохраняемость по ГОСТ 21493.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если средний срок сохраняемости соответствует установленному в ТУ.

8.4 Испытание на стойкость к внешним воздействиям

8.4.1 Испытание на стойкость к механическим воздействиям

8.4.1.1 Испытание на соответствие требованиям 5.7.2.1 проводят по ТУ на лазеры (излучатели) конкретного типа.

В ТУ устанавливают:

- состав и методику испытания;
- порядок проведения испытания;
- значения параметров воздействующих факторов: параметры и значения критериев годности в процессе и после испытания;
- электрический режим испытания, направление воздействия механических факторов;
- способ крепления лазеров на испытательном оборудовании и расположение контрольных точек для снятия характеристик воздействующих факторов;
- продолжительность испытания.

После испытания проводят внешний осмотр лазеров (излучателей).

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если в процессе или после испытания параметры — критерии годности соответствуют установленным в ТУ, а после испытания отсутствуют механические повреждения лазеров (излучателей).

8.4.2 Испытание на стойкость к климатическим воздействиям

8.4.2.1 Испытание лазеров (излучателей) на соответствие требованиям 5.7.3.1 проводят по ТУ на лазеры (излучатели) конкретного типа.

В ТУ устанавливают:

- состав и методику испытания;
- порядок проведения испытания;
- значения параметров воздействующих факторов;
- параметры — критерии годности в процессе и (или) после испытания;
- продолжительность испытания;
- время нахождения лазеров (излучателей) во включенном состоянии, необходимое для проверки их работоспособности и измерения параметров в нормальных климатических условиях, и условия испытания;
- необходимость измерений параметров сразу после включения или (и) после выдержки во включенном состоянии (если данные требования не оговорены в методиках, указанных в ТУ);
- необходимость (при невозможности измерения параметров лазеров без извлечения из испытательной камеры) проведения измерений параметров вне камеры и время с момента извлечения лазеров из камеры до окончания измерения;
- электрический режим испытания.

После испытания проводят внешний осмотр лазеров (излучателей).

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если в процессе испытания и (или) после выдержки в нормальных климатических условиях, значения параметров — критериев годности соответствуют установленным в ТУ, а после испытания отсутствуют механические повреждения лазеров (излучателей), которые могут привести к потере работоспособности.

8.5 Проверка на соответствие конструктивным требованиям

8.5.1 Соответствие лазеров (излучателей) требованию 5.9.1 проверяют в процессе изготовления лазеров (излучателей) путем контроля выполнения требований, установленных в КД.

8.5.2 Проверку требования 5.9.2 проводят сличением с габаритными чертежами. Измерение размеров проводят при помощи инструментов, обеспечивающих требуемую в чертежах точность.

8.5.3 Проверку требования 5.9.3 проводят взвешиванием лазеров (излучателей) на весах, обеспечивающих точность измерения, установленную в ТУ.

8.5.4 Проверку требований 5.9.4 проводят внешним осмотром лазера (излучателя). Осмотр проводят невооруженным глазом.

8.5.5 Проверку требований 5.9.6 проводят путем контроля сопроводительной документации на входящие изделия, удостоверяющей их соответствие стандартам и ТУ.

8.5.6 Проверку требований 5.9.7 и 5.9.8 проводят внешним осмотром лазеров (излучателей) на этапе приемосдаточных испытаний, а также после испытаний на механические и климатические воздействия и после проверки на транспортирование на этапе периодических испытаний.

8.5.7 Проверку герметичности мест стыковки шлангов системы охлаждения лазера с излучателем и блоком охлаждения (5.9.10.1) проводят следующим образом:

- включают блок охлаждения согласно инструкции по его эксплуатации на время, указанное в ТУ;
- по истечении указанного времени визуально или с помощью промокательной бумаги проверяют отсутствие следов подтекания охлаждающей жидкости в местах стыковки шлангов системы охлаждения лазера с излучателем и блоком охлаждения.

Лазер считают выдержавшим испытание, если в местах стыковки отсутствуют следы подтекания охлаждающей жидкости.

8.5.8 Работоспособность системы блокировочных устройств (5.9.11) проверяют по ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов.

Срабатывание системы блокировочного устройства (5.9.11.1) проверяют следующим образом:

- включают лазер согласно инструкции по его эксплуатации;
- открывают крышку излучателя и убеждаются в срабатывании блокировочного устройства и отключении источника питания.

8.5.9 Качество электрической изоляции (5.9.13) проверяют по методике, указанной в ТУ.

В ТУ указывают:

- точки приложения испытательного напряжения и подключения измерительных приборов;
- климатические условия, в которых должны проводиться испытания электрического сопротивления и прочности изоляции;
- измерительные приборы (омметры, мегаомметры и др.);
- значения испытательного напряжения;
- параметры, по которым можно судить о дефектности изоляции.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими проверку электрической изоляции, если измеренные значения прочности и сопротивления изоляции равны или превышают установленные в ТУ, а в процессе испытания не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

8.5.10 Качество покрытий (5.9.14) проверяют внешним осмотром в соответствии с требованиями ГОСТ 9.301, ГОСТ 9.302 и КД.

8.5.11 Качество электрического монтажа (5.9.15) проверяют визуально на соответствие требованиям стандартов, указанных в электромонтажных и сборочных чертежах.

8.5.12 Комплект поставки (5.10.1) проверяют сличением с перечнем, приведенным в ТУ.

8.6 Проверка маркировки

8.6.1 Проверку требований 5.11.1, 5.11.2 проводят по ГОСТ 30668 и КД с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем подразделе.

8.6.2 Наличие маркировки (5.11.1) проверяют внешним осмотром.

8.6.3 Прочность маркировки (5.11.2) проверяют трехкратным протиранием с легким нажимом тампоном из ваты или марли, увлажненным водой. Маркировку, выполненную гравированием, проверке не подвергают.

Маркировка считается выдержавшей проверку, если после проверки она остается разборчивой.

Разборчивость и прочность маркировки в условиях эксплуатации и хранения проверяют после воздействия на лазеры (излучатели) климатических и механических факторов в процессе испытаний, указанных в настоящем стандарте и ТУ.

8.7 Проверка упаковки

8.7.1 Проверку упаковки (5.12) проводят внешним осмотром на соответствие требованиям КД.

Упаковку считают выдержавшей испытание, если она соответствует требованиям 5.12 и КД.

Размеры упаковочной тары контролируют при помощи измерительного инструмента, обеспечивающего точность измерения, указанную в КД.

8.7.2 Упаковочную тару с лазерами (излучателями) (5.12.1) испытывают на прочность при транспортировании и при падении.

8.7.3 Испытания упаковочной тары с лазерами (излучателями) на прочность при транспортировании проводят по ГОСТ 23088.

В ТУ устанавливают:

- методы испытаний в зависимости от условий транспортирования в части воздействия механических факторов;
- контролируемые параметры и их нормы из состава энергетических и пространственно-временных параметров, измеряемые по окончании испытаний.

Упаковочную тару считают выдержавшей испытания, если после испытаний отсутствуют механические повреждения упаковки, ведущие к потере ее защитных свойств, на упакованных лазерах (излучателях) нет механических повреждений, а значения контролируемых параметров лазеров (излучателей) соответствуют установленным в ТУ.

8.8 Проверка безопасности

8.8.1 Проверку излучателей на соответствие требованию 6.1.3 совмещают с проверкой по 5.9.11 по методике 8.5.8.

8.8.2 Наличие клеммы (или болта) защитного заземления (6.2.1), знака заземления (6.2.3), предупреждающих и запрещающих знаков (6.1.1, 6.2.4) проверяют визуально на соответствие КД.

8.8.3 Электрическое сопротивление между клеммой (болтом) защитного заземления и корпусом излучателя (6.2.2) проверяют при помощи моста постоянного тока, конкретный тип которого устанавливают в ТУ, согласно инструкции по его эксплуатации.

Лазеры (излучатели) считают выдержавшими испытание, если измеренное значение сопротивления не более 0,06 Ом.

9 Транспортирование и хранение

9.1 Транспортирование лазеров (излучателей) в упаковке изготовителя проводят любым видом транспорта на любые расстояния, если иное не установлено в ТУ.

Необходимость ограничения вида транспорта и расстояния устанавливают в ТУ на лазеры и излучатели конкретного типа.

Условия транспортирования при воздействии на лазеры (излучатели) климатических факторов должны соответствовать условиям хранения на открытой площадке, указанным в ГОСТ 21493 для категории исполнения лазеров (излучателей), установленной в ТУ.

Установка и крепление транспортной тары с упакованными лазерами (излучателями) в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение транспортной тары без перемещений во время транспортирования.

На транспортную тару должны быть нанесены манипуляционные знаки в соответствии с КД и стандартом, указанным в ТУ.

9.2 Хранение лазеров (излучателей) проводят в упаковке предприятия-изготовителя в отапливаемых и вентилируемых помещениях. Климатические условия хранения на складах — по ГОСТ 21493. Наличие в воздухе паров кислот, щелочей и прочих агрессивных примесей не допускается.

Срок сохраняемости должен быть не менее указанного в ТУ.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Параметры электропитания лазеров (излучателей) указывают в ТУ.

10.2 Не допускается эксплуатировать лазеры (излучатели) в режимах, параметры которых превышают предельные допустимые значения, установленные в ТУ и ЭД.

10.3 Регламентные работы и техническое обслуживание лазеров (излучателей) проводят по ЭД на них.

10.4 Эксплуатацию лазеров (излучателей) необходимо проводить по ЭД и документам, на которые есть ссылки в ТУ на лазеры (излучатели) конкретных типов.

10.5 При эксплуатации лазеров (излучателей) необходимо соблюдать правила [2], [3].

10.6 При работе с лазерами (излучателями) необходимо принимать меры безопасности, обеспечивающие защиту персонала от лазерного излучения (защитные очки и защитные экраны) и исключающие попадание лазерного излучения на горючие материалы.

10.7 Запрещается эксплуатировать лазеры (излучатели) в режимах и условиях, не предусмотренных в ТУ. В исключительных случаях разрешение на эксплуатацию лазеров (излучателей) в режимах и условиях, не указанных в ТУ, принимают по согласованию с предприятием — изготовителем лазеров (излучателей) и оформляют в установленном порядке.

10.8 Техническое обслуживание лазеров (излучателей) проводят по ЭД.

11 Гарантии изготовителя

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие лазеров (излучателей) требованиям настоящего стандарта и ТУ при соблюдении потребителем условий и правил монтажа, транспортирования, эксплуатации и хранения, указанных в ТУ и эксплуатационной документации.

11.2 Гарантийный срок эксплуатации — в пределах установленного срока службы с даты приемки лазеров (излучателей) потребителем; гарантийная наработка — в пределах установленного ресурса гарантийного срока эксплуатации; гарантийный срок хранения — в пределах установленного срока сохраняемости с даты изготовления лазера (излучателя) устанавливают в ТУ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Библиография

[1] Санитарные нормы и правила устройств и эксплуатации лазеров № 5804—91
[2] Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
[3] Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей

УДК 621.600:375.826:006.354 ОКС 31.260 Э20 ОКСТУ 6341

Ключевые слова: лазеры, излучатели, требования надежности, требования стойкости к внешним воздействиям, требования эргономики, требования технической эстетики, требования конструктивные, маркировка, упаковка, требования безопасности, правила приемки, транспортирование, хранение

Редактор *Т.А. Леонова*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *В.С. Черная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 15.01.2002. Подписано в печать 12.03.2002. Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд.л. 1,90.
Тираж 289 экз. С 4446. Зак. 171.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 103062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru