ГОСТ 24428—80

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЛАЗЕРЫ ГАЗОВЫЕ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 10—99

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.375.826:006.354 Группа Э20

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ЛАЗЕРЫ ГАЗОВЫЕ

Общие технические условия

ГОСТ 24428—80

Gas Lasers.
General Specifications

МКС 31.260

Дата введения 01.07.82

Настоящий стандарт распространяется на газовые лазеры, предназначенные для использования в качестве источника когерентного излучения в оптическом диапазоне спектра в различных устройствах производственно-технического назначения.

Стандарт распространяется также на составные части лазера (за исключением активного элемента) — при самостоятельной поставке.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в справочном приложении.

Лазеры должны изготовляться в климатическом исполнении «УХЛ» категорий 4; 4.1; 4.2 и в климатическом исполнении «У» категории 1.1 по ГОСТ 15150.

Вид климатического исполнения устанавливают в технических условиях (ТУ) на лазеры конкретных типов.

Лазеры по степени опасности генерируемого ими излучения должны подразделяться на классы по ГОСТ 12.1.040.

Класс лазера устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. Классификация лазеров и условные обозначения элементов установлены в нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Лазеры должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ТУ на лазеры конкретных типов.

2.2. Требования к конструкции

2.2.1. Лазеры должны изготовляться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам и технической документации, утвержденным в установленном порядке.

Обозначение комплекта конструкторской документации и электрическую схему соединений (или общую) для лазеров, конструктивно выполненных в виде отдельных блоков, приводят в ТУ на лазеры конкретных типов.

2.2.2. Конструкция лазера должна быть ремонтопригодной (неремонтопригодной), что должно быть установлено в ТУ на лазеры конкретных типов.

Конструкция лазеров должна обеспечивать взаимозаменяемость составных частей и комплектующих элементов, указанных в ТУ на лазеры конкретных типов. При этом допускаются предусмотренные инструкцией по эксплуатации подстройка и регулировка, имеющимися в лазере органами подстройки и регулировки.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1981
© ИПК Издательство стандартов, 2004

2.2.3. Общий вид, габаритные, установочные размеры лазеров (или составных частей лазеров, указанных на схеме соединений) должны соответствовать чертежам, приведенным в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.4. Внешний вид лазеров должен соответствовать требованиям, изложенным в пп. 2.2.4.1; 2.2.4.2, а также технической документации на лазер.

2.2.4.1. Наружные поверхности лазеров не должны иметь нарушений защитно-декоративных покрытий. Допускаемые отклонения должны соответствовать требованиям нормативно-технической документации на покрытия, утвержденной в установленном порядке.

2.2.4.2. Органы ручного управления, элементы индикации должны иметь четкие надписи, указывающие их назначение и направление вращения.

2.2.5. Масса лазеров (или составных частей лазеров, указанных на схеме соединений) не должна превышать значений, установленных в ТУ на лазеры конкретных типов.

2.2.6. Металлические детали лазеров должны быть изготовлены из материала, устойчивого против коррозии или надежным способом защищены от нее.

2.2.7. Комплектующие элементы и материалы, применяемые для изготовления лазеров, должны соответствовать требованиям, указанным в стандартах или ТУ на них.

2.2.8. Комплектующие элементы должны применяться в режимах и условиях, соответствующих требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них.

Применение комплектующих элементов в режимах, не предусмотренных стандартами и ТУ на них, должно быть оформлено разрешением на применение в соответствии с требованиями ГОСТ 2.124.

Применять элементы, не удовлетворяющие требованиям, предъявленным к лазерам по стойкости к внешним воздействующим факторам, допускается при обеспечении разработчиком лазеров конструктивных мер индивидуальной или общей защиты (амортизация, термостатирование, герметизация и т. п.), обеспечивающих условия работы элементов, указанные в стандартах и ТУ на них. При этом дополнительного согласования применения этих элементов не требуется.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.2.9. Тракт жидкостного охлаждения лазера должен быть герметичным при давлении на входе тракта охлаждения, установленном в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.2.10. Конструкцией лазеров IV класса по степени опасности генерируемого ими излучения должна быть обеспечена возможность дистанционного управления (в случае размещения источника питания с излучателем в одном корпусе).

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

2.3. Требования к параметрам и режимам

2.3.1. Параметры лазеров при приемке и поставке должны соответствовать нормам, установленным в ТУ на лазеры конкретных типов.

Перечень параметров устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

Примечание. Перечень параметров составных частей лазера и их нормы устанавливают в ТУ на лазер или конкретную составную часть, исходя из условий обеспечения параметров лазера, в состав которого они входят.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3.2. Параметры лазеров в течение заданного в ТУ среднего ресурса при условии их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых ТУ на лазеры конкретных типов, должны соответствовать нормам, установленным в ТУ.

Нормы на основные параметры устанавливают в соответствии с НТД.

2.3.3. Параметры лазеров в течение заданного в ТУ среднего срока сохраняемости при их хранении в условиях, установленных настоящим стандартом, должны соответствовать нормам, установленным в ТУ на лазеры конкретных типов.

2.3.4. Предельные значения допустимых режимов эксплуатации должны соответствовать нормам, установленным в ТУ на лазеры конкретных типов.

2.4. Требования к устойчивости при механических воздействиях

2.4.1. Лазеры должны быть механически прочными и сохранять работоспособность в процессе и (или) после воздействия механических нагрузок, установленных в настоящем стандарте и ТУ на лазеры конкретных типов.

Значения механических нагрузок и группы исполнения по условиям эксплуатации устанавливаются в табл. 1.

Таблица 1

Наименование воздействующего фактора	Группа исполнения по условиям эксплуатации			
	I	II	III	IV*
Вибрационные нагрузки:				
диапазон частот, Гц	—	1—60	1—60	1—80
ускорение, м/с^2 (*g*)	—	9,8 (1)	29,4 (3)	50 (5)
Многократные удары:				
ускорение, м/с^2 (*g*)	—	78,4 (8)	78,4 (8)	150 (15)
длительность удара, мс	—	5—10 (5—20)**	5—10 (5—20)**	5—10
Ударные нагрузки при транспортировании (многократные удары):				
ускорение, м/с^2 (*g*)	147,0 (15)	147,0 (15)	147,0 (15)	150 (15)
длительность удара, мс	10—15 (5—20)**	10—15 (5—20)**	10—15 (5—20)**	10—15

* Только для вновь разрабатываемых лазеров, технические задания на разработку которых утверждены после 01.01.89.

** Для лазеров, предназначенных для использования только в бытовой радиоэлектронной аппаратуре.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.5. Требования к устойчивости при климатических воздействиях

2.5.1. Лазеры должны сохранять работоспособность в процессе и (или) после воздействия на них климатических факторов, установленных в настоящем стандарте и ТУ на лазеры конкретных типов.

Значения климатических факторов и группы исполнения по условиям эксплуатации устанавливаются в табл. 2.

Таблица 2

Наименование воздействующего фактора	Группа исполнения по условиям эксплуатации				Группа исполнения по условиям эксплуатации 1А**	Значение воздействующего фактора при транспортировании (в упаковке)
	I	II	III	IV*		
Температура окружающего воздуха, °С:						
верхнее значение	+40	+40	+45	+50	+25	+50
нижнее значение	+10	+1	—10	—25	+10	—50
Относительная влажность воздуха, %	93	93	93	98	80	98
	при 25 °С и при более низких температурах без конденсации влаги					при 25 °С и при более низких температурах без конденсации влаги

* Только для вновь разрабатываемых лазеров, технические задания на разработку которых утверждены после 01.01.89.

** Только для лазеров, используемых в измерительных устройствах.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

2.6. Требования к надежности

2.6.1. Средняя наработка на отказ (для восстанавливаемых лазеров) или средняя наработка до отказа (для невосстанавливаемых лазеров) в режимах и условиях, указанных в настоящем стандарте

и ТУ на лазеры конкретных типов, должна соответствовать времени, установленному в ТУ на лазеры конкретных типов в соответствии со следующим рядом: 150, 250, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 12000, 15000, 20000 ч.

Примечание. Числовые значения 150, 250, 500, 750 ч для лазеров, предназначенных для использования в бытовой радиоэлектронной аппаратуре, не применять.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

2.6.2. Средний ресурс лазеров в режимах и условиях, указанных в настоящем стандарте и ТУ на лазеры конкретных типов, должен соответствовать времени, установленному в ТУ на лазеры конкретных типов в соответствии со следующим рядом: 2000, 3000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 15000, 20000, 25000, 30000, 35000 ч.

Примечания:

1. Если в лазере применяют комплектующие элементы с наработкой менее среднего ресурса лазера, то необходимость и периодичность их замены устанавливают в ТУ и эксплуатационной документации (ЭД) на лазеры конкретных типов.
2. Для неремонтируемых лазеров средний ресурс равен средней наработке до отказа и в ТУ на лазеры конкретных типов не задается.

2.6.3. Средний срок сохраняемости лазеров в условиях, указанных в настоящем стандарте, должен соответствовать одному из значений ряда: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 лет.

Примечания:

1. Если в лазере применяют комплектующие элементы, срок сохраняемости которых менее срока сохраняемости лазера, то необходимость и периодичность их замены устанавливают в ТУ и ЭД на лазеры конкретных типов.
2. При необходимости проведения тренировки и (или) других мер по поддержанию срока сохраняемости лазера в ТУ и инструкции по эксплуатации на лазеры конкретных типов указывают периодичность, режим и время их проведения.
3. Числовые значения 2 и 3 года для лазеров, предназначенных для использования в бытовой радиоэлектронной аппаратуре, не применять.

2.6.2, 2.6.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).**

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Конструкция лазеров должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала от воздействия опасных и вредных производственных факторов, возникающих при их эксплуатации.

3.2. Изоляция электрических цепей лазера должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие в течение 1 мин испытательного напряжения.

Значение испытательного напряжения для проверки электрической прочности изоляции и значение сопротивления изоляции устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов в зависимости от вида применяемого напряжения и области применения лазера (в соответствии с действующими стандартами на продукцию, в которой применяются лазеры).

3.1, 3.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3.3. Все доступные прикосновению металлические нетоковедущие части лазера, которые могут оказаться под напряжением, должны быть соединены с элементами защитного заземления. Значение сопротивления между элементами заземления (заземляющим болтом, винтом) и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

Элементы защитного заземления (болт, винт) для присоединения заземляющего проводника не должны быть покрыты лакокрасочным покрытием. Возле болта (винта) должен быть помещен нестираемый знак заземления по ГОСТ 21130.

На излучателе лазера должен быть нанесен знак лазерной опасности 2.6 по ГОСТ 12.4.026*.

На составных частях лазера должен быть нанесен знак электрического напряжения 2.5 по ГОСТ 12.4.026, а для лазеров, работающих при напряжении свыше 1000 В, кроме того сделана надпись «Высокое напряжение».

Места нанесения знаков и надписи должны быть указаны в конструкторской документации.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.026—2001 (здесь и далее).

3.4. В ремонтируемых лазерах, имеющих напряжение, превышающее 42 В переменного тока и 110 В постоянного тока, и снабженных крышками и кожухами, снимающимися без помощи инструмента (отвертки, ключа и т. д.), должны быть предусмотрены:

блокировочные устройства, автоматически снимающие напряжение сетевого питания с внутренних токоведущих частей лазера;

разрядные устройства, автоматически снимающие остаточные заряды с накопительных элементов напряжением более 110 В за время не более 10 с.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.5. Для предотвращения возникновения аварийных режимов лазеры должны быть оснащены блокирующими устройствами.

Данное требование устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов, если оно предусмотрено условиями эксплуатации.

3.6. В лазерах должна быть предусмотрена сигнализация, извещающая о неисправностях, опасных режимах и выходе из строя основных частей лазера.

Данное требование устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов, если оно предусмотрено условиями эксплуатации.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.7. Конструкция наружных разъемов, работающих при напряжении более 1000 В, должна обеспечивать снятие этого напряжения с контактов разъема лазера при их разъединении или исключать возможность случайного приближения рук обслуживающего персонала к контактам, находящимся под напряжением.

3.8. В лазерах, содержащих накопительные элементы с рабочим напряжением более 110 В и снабженных кожухами или крышками, открывающимися при помощи инструмента, должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие разряд накопительных элементов за время, установленное в ТУ на лазеры конкретных типов. При этом на кожухах или крышках должны быть нанесены предупредительные надписи с указанием времени разряда.

3.9. Конструкцией лазеров должны быть предусмотрены устройства световой индикации, извещающие о подаче на него электрического напряжения и появлении лазерного излучения и работающие с момента включения лазера до его выключения.

Сигнальные лампы должны иметь четкие надписи, указывающие их назначение.

3.7—3.9. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

3.10. В лазерах должна быть предусмотрена защита от перегрузок и коротких замыканий, обусловленных выходом из строя отдельных элементов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.11. Уровень шума, создаваемого лазером, не должен превышать значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Уровень звукового давления, дБ	Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	Уровень звукового давления, дБ
63	87	1000	65
125	79	2000	63
250	73	4000	60
500	68	8000	59

3.12. Мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения (в лазерах с рабочим напряжением на электродах активных элементов 10 кВ и более) не должна превышать $1{,}8 \cdot 10^{-11}$ А/кг (0,07 мкР/с) при 41-часовой неделе в любой точке на расстоянии 5—10 см от внешней поверхности лазера.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

3.13. На рабочем месте обслуживающего персонала напряженность и плотность потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот (60—10^4) кГц не должны превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.006.

3.14. Температура наружных поверхностей лазера, доступных для случайных прикосновений, не должна превышать 45 °С. В тех случаях, когда конструктивными средствами невозможно или нецелесообразно в лазерах обеспечить указанную температуру, допускается использование защитных элементов, не входящих в состав лазера, что должно быть установлено в ТУ на лазеры конкретных типов.

3.15. Конструкция составных частей лазера должна обеспечивать удобство их перемещения.

Составные части лазера массой более 16 кг должны иметь специальные устройства (рым-болты, ручки, отверстия, уголки и т. д.) для их подъема и механического перемещения.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3.16. Требования безопасности к лазерам или составным частям лазеров, предназначенным для встраивания в различные изделия, устанавливают в технических требованиях (ТТ) и ТУ на конкретные типы лазеров.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплект поставки устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов из приведенного перечня:

излучатель;

источник питания и другие отдельные (механически не связанные при поставке) составные части лазера;

соединительные кабели;

специально разработанные средства подстройки и регулировки;

комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей (ЗИП) (приводится перечень запасных частей, инструмента и принадлежностей);

комплект эксплуатационных документов (ЭД) (приводится перечень эксплуатационных документов);

ведомость ЗИП;

ведомость ЭД.

Примечание. При большой номенклатуре запасных частей, инструмента и принадлежностей эксплуатационной документации рекомендуется вместо их перечисления в комплект поставки включать ведомость ЗИП и ведомость ЭД.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

5. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

5.1. Общие положения

5.1.1. Для проверки соответствия лазеров требованиям настоящего стандарта устанавливают следующие категории испытаний:

приемосдаточные (С);

периодические (П);

типовые (Т).

5.1.2. Все испытания проводит служба технического контроля изготовителя лазеров.

5.1.3. Приемку и отгрузку лазеров, выпуск которых начат впервые, проводят по удовлетворительным результатам испытаний установочной партии.

Приемку и отгрузку лазеров в ходе текущего производства проводят по удовлетворительным результатам приемосдаточных испытаний и предшествующих периодических испытаний.

Приемке и отгрузке лазеров, выпуск которых изготовителем был прерван на время, превышающее срок периодичности, установленный для периодических испытаний, должно предшествовать проведение периодических испытаний.

5.1.4. Если на предприятии-изготовителе проводят испытания лазеров-аналогов специального назначения, то решение о соответствии лазеров требованиям, установленным в настоящем стандарте и ТУ на лазеры конкретных типов, принимает служба технического контроля по результатам аналогичных испытаний лазеров специального назначения.

5.1.5. Для лазеров, поставляемых по групповым ТУ, допускается все периодические испытания или отдельные виды периодических испытаний проводить на одном типе (варианте исполнения) лазера, при этом результаты испытаний этого типа (варианта исполнения) лазера распространяются на другие типы (варианты исполнения).

5.2. Приемосдаточные испытания

5.2.1. Лазеры на приемосдаточные испытания предъявляют поштучно или партиями. Объем партии — не более 20 шт.

5.2.2. Приемка лазеров должна быть начата не позднее чем через сутки после их предъявления.

5.2.3. На каждую партию лазеров, предъявляемую к приемке службе технического контроля, должно быть вручено предъявительское извещение.

В извещении должны быть указаны: тип лазера, номер партии, количество лазеров, дата изготовления и предъявления их к приемке, подтверждение соответствия лазеров технической документации.

5.2.4. Состав приемосдаточных испытаний устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов в зависимости от его конструктивного исполнения в соответствии с табл. 4.

Таблица 4

Состав и последовательность испытаний	Пункт настоящего стандарта	
	технические требования	методы контроля
1. Проверка комплектности поставки	4.1	6.8
2. Проверка внешнего вида, маркировки и других требований, проверяемых внешним осмотром	2.2.4 3.3 3.15 7.1.1 7.1.4	6.2.4 6.7.3 6.7.3 6.9.1 6.9.1
3. Проверка габаритных и установочных размеров	2.2.3	6.2.3
4. Электрические испытания изоляции: проверка электрического сопротивления; проверка электрической прочности; проверка электрического сопротивления	3.2	6.7.1
5. Проверка работы блокирующих и индикаторных устройств	3.4 3.5 3.7 3.8 3.9	6.7.4 6.7.4 6.7.4 6.7.4 6.7.7
5а. Проверка возможности дистанционного управления лазером	2.2.10	6.2.9
6. Проверка качества электрического соединения металлических нетоковедущих частей лазера с элементами заземления	3.3	6.7.2
7. Проверка параметров	2.3.1	6.3.1
8. Проверка герметичности тракта охлаждения	2.2.9	6.2.8

Примечания:

1. Последовательность испытаний устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.
2. Перечень параметров по подпункту 7 табл. 4 и последовательность их проверки устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.
3. Проверку параметров по подпункту 7 табл. 4 следует проводить при изменении питающих напряжений (п. 2.3.4). Необходимость данной проверки и перечень проверяемых параметров устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

5.2.5. Для контроля качества лазеров при приемосдаточных испытаниях применяют сплошной контроль.

Планы сплошного контроля установлены в табл. 5.

Таблица 5

Объем партии, шт.	Приемочное число, C	
	при первичном предъявлении партии C_1	при повторном предъявлении партии C_2
До 5 включ.	0	0
Св. 5 до 10	1	0
» 10 » 20	2	0

5.2.6. Результаты приемосдаточных испытаний считают удовлетворительными, если число дефектных лазеров, обнаруженных в партии по подпунктам 4—8 табл. 4, не превышает приемочного числа.

Партию, выдержавшую приемосдаточные испытания, принимают.

Примечание. Лазеры, забракованные хотя бы по одному из подпунктов 1, 2, 3 табл. 4, из партии исключают, партию не бракуют.

5.2.7. При неудовлетворительных результатах приемосдаточных испытаний партию лазеров возвращают изготовителю для анализа причин дефектов, их устранения и перепроверки.

5.2.8. Возвращенная партия лазеров после устранения неисправностей и перепроверки может быть повторно предъявлена к приемке.

Предъявление производится новым извещением с надписью «Повторно» с приложением акта об анализе дефектов их устранения и перепроверки с указанием причин дефектов и мер, принятых по их устранению.

5.2.9. Повторные испытания следует проводить в полном объеме приемосдаточных испытаний по правилам, установленным в пп. 5.2.5, 5.2.6.

В зависимости от результатов анализа дефектов повторные испытания допускается проводить только по пунктам несоответствия и пунктам, по которым испытания не проводились.

5.2.10. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний партию забраковывают.

5.2.11. При приемосдаточных испытаниях допускается однократная замена предохранителей и сигнальных ламп без возврата лазеров. В этом случае испытания продолжают по прерванному и последующим пунктам испытаний.

При повторном выходе указанных элементов в одних и тех же лазерах, эти лазеры возвращают изготовителю для выявления причин дефектов, их устранения и перепроверки, партию не бракуют.

5.2.12. На лазеры, принятые службой технического контроля, должны быть поставлены: клеймо службы технического контроля, пломбы в местах, предусмотренных чертежами, и сделаны соответствующие записи в паспорте.

5.2.13. Лазеры подлежат перепроверке перед отгрузкой потребителю, если они пролежали на складе изготовителя в течение времени, превышающего 3 мес. Перепроверку проводит служба технического контроля по правилам приемосдаточных испытаний.

При перепроверке контролируют параметры, перечень которых устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

Дата перепроверки должна быть дополнительно указана в паспорте.

При удовлетворительных результатах перепроверки лазеры подлежат отгрузке потребителю, в противном случае их возвращают изготовителю. Возвращенные лазеры могут быть вновь предъявлены на приемку новым извещением в порядке, установленном для повторных приемосдаточных испытаний.

5.3. Периодические испытания

5.3.1. Состав периодических испытаний устанавливают ТУ на лазеры конкретных типов в соответствии с табл. 6.

Таблица 6

Состав и последовательность испытаний	Пункты настоящего стандарта	
	технические требования	методы контроля
1. Проверка параметров	2.3.1	6.3.1
2. Проверка прочности маркировки	7.1.3	6.9.2
3. Испытание на устойчивость при воздействии синусоидальной вибрации	2.4.1	6.4.3
4. Испытание на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия	2.4.1	6.4.5
5. Испытание на воздействие повышенной температуры при эксплуатации	2.5.1	6.5.3
6. Испытание на воздействие пониженной температуры при эксплуатации	2.5.1	6.5.5

Продолжение табл. 6

Состав и последовательность испытаний	Пункты настоящего стандарта	
	технические требования	методы контроля
7. Испытание на воздействие повышенной влажности	2.5.1	6.5.7
8. Испытание на прочность при воздействии синусоидальной вибрации	2.4.1	6.4.4
9. Испытание на прочность при воздействии механических ударов многократного действия	2.4.1	6.4.6
10. Испытание на прочность при транспортировании	2.4.1	6.4.7
11. Испытание на воздействие повышенной температуры при транспортировании	2.5.1	6.5.4
12. Испытание на воздействие пониженной температуры при транспортировании	2.5.1	6.5.6
13. **(Исключен, Изм. № 1).**		
14. Проверка массы	2.2.5	6.2.5
15. Проверка упаковки	7.2.1	6.10.1
16. Испытание на безотказность	2.6.1	6.6.1

Примечания:

1. Последовательность испытаний устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.
2. Перечень параметров по подпункту 1 табл. 6, последовательность их проверки устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.
3. Испытания по подпунктам 10—15 табл. 6 проводят только при приемке установочной партии.
4. Проверку упаковки совмещают с испытаниями на прочность при транспортировании.
5. Испытания на безотказность проводят на отдельной выборке, если иное не установлено в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

5.3.2. Для проведения испытаний комплектуют выборку методом случайного отбора из партий лазеров, изготовленных за контролируемый период и выдержавших приемосдаточные испытания.

5.3.3. Перед проведением периодических испытаний все лазеры выборки должны быть проверены в объеме приемосдаточных испытаний.

Если при этой проверке будут обнаружены дефектные лазеры, то их из выборки исключают и заменяют годными из лазеров текущего производства.

Примечание. Допускается по согласованию изготовителя и службы технического контроля засчитывать результаты приемосдаточных испытаний.

5.3.4. Периодические испытания (за исключением испытаний на безотказность) проводят по планам двухступенчатого контроля, приведенным в табл. 7.

Таблица 7

Объем выпуска в год, шт.	Объем выборки, шт.		Приемочное число, C		Периодичность испытаний
	$П_1$	$П_2$	C_1	C_2	
До 50 включ.	1	1	0	0	1 раз в год
Св. 50 до 200 »	2	2	0	0	1 раз в полгода
» 200 » 500 »	2	2	0	0	То же
» 500 » 2000 »	3	3	0	0	»
» 2000 » 10000 »	5	5	0	0	»
» 10000	Устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов				

Испытания считают удовлетворительными при $C_1 = 0$, неопределенными — при $C_1 \neq 0$ и неудовлетворительными — при $C_2 \neq 0$.

При $C_1 \neq 0$ проводят испытания на выборке $П_2$, при этом испытания считают удовлетворительными при $C_2 = 0$.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.3.5. При неудовлетворительных результатах испытаний выборки $П_1$ отгрузку ранее принятых лазеров приостанавливают до получения удовлетворительных результатов испытаний выборки $П_2$.

Выборку $П_2$ допускается проводить из лазеров текущего производства после испытания выборки $П_1$.

В число лазеров выборки $П_2$ могут быть включены лазеры, подвергавшиеся первым периодическим испытаниям, в которых устранены дефекты.

5.3.6. Испытания выборки $П_2$ проводят по тем видам испытаний, по которым были получены неудовлетворительные результаты, по которым испытания не проводились, а также по тем видам предшествующих испытаний, которые могли повлиять на возникновение дефектов.

5.3.7. При неудовлетворительных результатах испытаний выборки $П_2$ изготовитель совместно со службой технического контроля проводит анализ дефектных лазеров, устанавливает причины неудовлетворительных испытаний, разрабатывает мероприятия по повышению качества лазеров и внедряет их в производство.

После внедрения мероприятий проводят новые периодические испытания.

5.3.8. Текущая приемка и отгрузка лазеров может быть возобновлена после получения удовлетворительных результатов новых периодических испытаний, подтверждающих устранение дефектов в производстве.

Изготовитель и служба технического контроля принимают решение о порядке приемки и отгрузки текущей продукции до окончания новых испытаний.

До принятия решения приемку текущей продукции и отгрузку ранее принятых лазеров временно приостанавливают.

5.3.9. При периодических испытаниях допускается однократная замена предохранителей и сигнальных ламп без возврата лазеров. В этом случае испытания продолжают по прерванному и последующим пунктам испытаний.

5.3.10. Испытание на безотказность и оценку результатов этих испытаний проводят последовательным методом по ГОСТ 27.410.

Для планирования испытаний на безотказность в ТУ на лазеры конкретных типов должны быть указаны:

риск поставщика (изготовителя) — α;

риск потребителя — β;

приемочное значение средней наработки на отказ (средней наработки до отказа) — T_α;

браковочное значение средней наработки на отказ (средней наработки до отказа) — T_β.

Кроме того, в ТУ на лазеры конкретных типов устанавливают:

количество испытуемых лазеров;

стратегию проведения испытаний (с восстановлением и (или) заменой отказавших лазеров, без восстановления и (или) замены отказавших лазеров);

критерии отказов.

Периодичность проведения испытаний — не реже 1 раза в год.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.3.11. Средний ресурс лазеров проверяют испытаниями на долговечность.

Испытания на долговечность проводят с периодичностью, установленной в табл. 8.

Таблица 8

Средний ресурс, ч	Периодичность проведения испытаний
До 2000 включ.	1 раз в 2 года
Св. 2000 до 5000 включ.	1 раз в 3 года
» 5000 » 10000 »	1 раз в 5 лет
» 10000	1 раз при приемке установочной партии

Испытания на долговечность являются продолжением испытаний на безотказность.

Объем выборки для испытаний на долговечность — не менее 2 лазеров.

5.3.12. Результаты испытаний на долговечность считают удовлетворительными, если значение среднего ресурса, определяемое как частное от деления суммарной наработки всех лазеров в испытуемой выборке, на число лазеров, соответствует заданному в ТУ на лазеры конкретных типов.

Для принятия решения о снятии лазеров с испытания в ТУ на лазеры конкретных типов устанавливают критерии предельного состояния.

5.3.13. Для лазеров, средний ресурс которых более 1000 ч, решение о приемке установочной партии принимают по удовлетворительным результатам испытаний на долговечность в течение 1000 ч, испытания же продолжают в течение времени, достаточного для подтверждения среднего ресурса, заданного в ТУ на лазеры конкретных типов.

5.3.14. При неудовлетворительных результатах испытаний на долговечность изготовитель проводит анализ отказов лазеров, устанавливает причины их появления.

На основе анализа изготовитель разрабатывает необходимые мероприятия по повышению качества лазеров и внедряет их в производство.

Приемку и отгрузку лазеров не приостанавливают.

После внедрения мероприятий в производство проводят новые испытания.

5.3.15. Однократный выход из строя предохранителей и сигнальных ламп при испытаниях на безотказность и долговечность не является отказом.

5.3.16. Лазеры, подвергавшиеся периодическим испытаниям и выдержавшие их, могут быть поставлены потребителю при условии, что они не выработали 20 % своего ресурса, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, и проведены профилактические работы, например замена элементов с ограниченным ресурсом, устранены дефекты внешнего вида, возникающие при креплении лазеров на испытательном оборудовании.

Лазеры, подвергавшиеся испытаниям на долговечность, поставке не подлежат.

5.3.17. Средний срок сохраняемости лазеров проверяют проведением испытаний на сохраняемость однократно.

Испытания на сохраняемость проводит предприятие — изготовитель лазеров и начинает их в течение первого года серийного выпуска лазеров.

Кроме того, испытание на сохраняемость проводят при изменении конструкции лазеров, технологии их изготовления, применяемых материалов, если эти изменения могут повлиять на сохраняемость лазеров.

Общее количество лазеров, подвергаемых испытаниям на сохраняемость, объем частей выборки, периодичность отбора и периодичность проверки контролируемых параметров — в соответствии с табл. 9.

Таблица 9

Объем выборки, шт.	Объем частей выборки, шт.	Периодичность отбора	Периодичность контроля
2	1	1 раз в полгода	1 раз в год

Для лазеров, выпускаемых единичными образцами, оценку соответствия среднего срока сохраняемости требованиям ТУ на лазеры конкретных типов проводят по накопленным результатам эксплуатации этих лазеров или их аналогов.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

5.3.18. Результаты испытаний на сохраняемость считают удовлетворительными, если значение среднего срока сохраняемости, определяемое как частное от деления суммарного срока сохраняемости в испытуемой выборке на число лазеров, соответствует заданному в ТУ на лазеры конкретных типов.

5.3.19. При выявлении дефектных лазеров изготовитель проводит анализ этих дефектов и по результатам анализа намечает и проводит мероприятия по повышению сохраняемости лазеров текущего выпуска или уточняет нормы на контролируемые параметры.

5.4. Типовые испытания

5.4.1. Состав типовых испытаний определяют в зависимости от степени возможного влияния предлагаемых изменений на качество выпускаемых лазеров и устанавливают из состава испытаний, предусмотренных настоящим стандартом и ТУ на лазеры конкретных типов.

5.4.2. Испытаниям подвергают лазеры, изготовленные в соответствии с предлагаемыми изменениями конструкции, электрической схемы, материалов и технологии.

5.4.3. Оценку приемлемости предлагаемых изменений производят по результатам испытаний лазеров на соответствие требованиям настоящего стандарта и ТУ на лазеры конкретных типов в объеме программы испытаний, а также сопоставлением этих результатов с результатами испытаний лазеров текущего выпуска.

5.4.4. Если эффективность и целесообразность предлагаемых изменений подтверждена результатами типовых испытаний, то эти изменения вносят в соответствующую документацию на лазер, а лазеры, изготовленные после внесения изменений в документацию, должны быть предъявлены на приемосдаточные испытания в установленном порядке.

6. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ (ИСПЫТАНИЙ, ИЗМЕРЕНИЙ)

6.1. Общие положения

6.1.1. Все испытания проводят:

в нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 15150, за исключением испытаний на воздействие климатических факторов;

при питающем напряжении, токе разряда и параметрах режима охлаждения, находящихся в пределах допустимых режимов эксплуатации, установленных в ТУ на лазеры конкретных типов;

в эксплуатационном положении составных частей лазера, что указывают в ТУ на лазеры конкретных типов.

6.1.2. При проведении испытаний допускается, если это установлено в ТУ на лазеры конкретных типов и предусмотрено инструкцией по эксплуатации, подъюстировка оптического резонатора излучателя лазера, регулировка тока разряда и т. п.

6.1.3. Перед началом и после каждого вида механических и климатических испытаний проводят внешний осмотр лазера и измерение параметров, устанавливаемых для каждого вида испытаний в нормальных климатических условиях.

Перед испытаниями допускается не проводить измерение параметров лазера в нормальных климатических условиях, если предшествующее испытание было закончено проверкой его параметров в нормальных климатических условиях, и после проведения этой проверки лазер не подвергался воздействиям, влияющим на его параметры.

Дефекты внешнего вида, возникающие при креплении лазеров на испытательном оборудовании, не являются признаком забракования.

6.1.4. Если масса и (или) габариты лазера не позволяют проводить испытания в комплексе на существующем испытательном оборудовании, то допускается проводить раздельные испытания составных частей.

Если раздельные испытания составных частей не позволяют проверить соответствие лазеров требованиям ТУ, то испытания проводят при размещении составных частей электрически связанных между собой в нескольких камерах или на нескольких стендах.

6.1.5. Если отдельные составные части лазера приняты по ТУ на них, то при испытаниях лазера на воздействие механических нагрузок и климатических факторов, а также упаковки допускается эти составные части и их упаковку не подвергать воздействию указанных факторов, что должно быть установлено в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.1.6. Для лазеров, составные части которых эксплуатируются в неодинаковых условиях, испытания проводят по нормам, соответствующим условиям эксплуатации этих составных частей.

6.1.7. Средства измерения, используемые для контроля параметров лазера, и общие требования к методам измерения параметров должны соответствовать требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них.

6.2. Контроль на соответствие требованиям к конструкции

6.2.1. Соответствие лазеров технической документации (п. 2.2.1) проверяют в процессе изготовления сличением с конструкторской документацией.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.2.2. Взаимозаменяемость составных частей лазеров, комплектующих элементов (п. 2.2.2) обеспечивается конструкцией лазера и подтверждается результатами испытаний, проводимых на этапе разработки.

6.2.3. Общий вид, габаритные и установочные размеры лазеров (или составных частей лазеров) (п. 2.2.3) проверяют сопоставлением с габаритными чертежами и измерением размеров с помощью измерительных средств, обеспечивающих требуемую чертежами точность.

Общий вид, габаритные и установочные размеры составных частей лазеров, имеющих самостоятельные ТУ, не проверяют.

6.2.4. Внешний вид лазеров (пп. 2.2.4) проверяют визуально.

6.2.5. Массу лазеров (или составных частей лазеров) (п. 2.2.5) проверяют взвешиванием на весах, обеспечивающих погрешность взвешивания не более ±2 %.

Массу составных частей лазеров, имеющих самостоятельные ТУ, не проверяют.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.2.6. Проверку выполнения требований к применению комплектующих элементов и материалов (пп. 2.2.6, 2.2.8) проводят на этапе разработки лазера.

6.2.7. Соответствие применяемых материалов и комплектующих элементов стандартам и ТУ на них (п. 2.2.7) должно быть удостоверено сертификатами (паспортами) или протоколами испытаний службы технического контроля изготовителя применяемых материалов и комплектующих элементов и (или) входным контролем.

6.2.8. Герметичность тракта жидкостного охлаждения лазера (п. 2.2.9) проверяют по методике, установленной в ТУ на лазеры конкретных типов.

6.2.7, 6.2.8. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.2.9. Возможность дистанционного управления лазером (п. 2.2.10) проверяют по методике, установленной в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

6.3. Контроль на соответствие требованиям к параметрам

6.3.1. Проверку параметров лазеров (пп. 2.3.1—2.3.3) проводят по методам, изложенным в стандартах на методы измерений параметров и (или) в ТУ на лазеры конкретных типов.

6.3.2. Параметры лазеров в течение среднего ресурса (п. 2.3.2) проверяют при испытании на безотказность и долговечность.

Способность лазеров работать в пределах допустимых параметров режима эксплуатации (п. 2.3.4) проверяют при проверке параметров на приемосдаточных испытаниях.

6.3.1, 6.3.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.3.3. Параметры лазеров в течение среднего срока сохраняемости (п. 2.3.3) проверяют при испытании на сохраняемость.

6.4. Контроль на соответствие требованиям к устойчивости при механических воздействиях

6.4.1. Устойчивость лазеров при механических воздействиях (п. 2.4.1) проверяют следующими испытаниями:

на устойчивость при воздействии синусоидальной вибрации;

на прочность при воздействии синусоидальной вибрации;

на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия;

на прочность при воздействии механических ударов многократного действия;

на прочность при транспортировании.

Состав испытаний устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

6.4.2. Для каждого вида испытаний в ТУ на лазеры конкретных типов устанавливают:

порядок проведения испытаний (в комплексе — при одновременном размещении на нескольких стендах или раздельно);

способ крепления лазера (или его составных частей) на испытательном оборудовании. Чертежи или ссылку на конструкторские документы рекомендуемых крепежных приспособлений, при необходимости, проводят в ТУ. Жесткость крепежных приспособлений должна быть такой, чтобы механические нагрузки передавались лазеру с минимальными искажениями;

расположение контрольных точек для снятия характеристик воздействующих факторов;

параметры, контролируемые в процессе и (или) после испытаний, и их нормы;

электрический режим испытаний (для испытаний, проводимых под электрической нагрузкой);

направление воздействия ускорения (или положение лазера или составных частей лазера).

Допустимые отклонения параметров испытательного режима в контрольной точке не должны превышать:

±10 % — по амплитуде виброперемещения;

по частоте вибрации ±0,5 Гц на частотах ниже 25 Гц и ±2 % на частотах 25 Гц и выше;

±10 % — по времени;

±20 % — по амплитуде виброускорения и ударному ускорению;

±10 % — по высоте падения.

Примечание. Контрольную точку выбирают в одном из следующих мест:
на платформе стенда рядом с одной из точек крепления лазера (или его составной части);
на промежуточном крепежном приспособлении, если лазер крепят на приспособлении.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

6.4.3. Испытание лазеров на устойчивость при воздействии синусоидальной вибрации (п. 2.4.1) проводят следующим образом:

после внешнего осмотра и измерения параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры крепят к платформе вибростенда.

Лазеры испытывают во включенном состоянии. Режим испытания указан в табл. 10.

Таблица 10

Группа исполнения по табл. 1	Диапазон частот, Гц	Частота перехода, Гц	Амплитуда виброперемещения, мм	Амплитуда виброускорения, $м/с^2$ (g)
I	—	—	—	—
II	10—60	22	0,5	9,8 (1)
III	10—60	39	0,5	29,4 (3)
IV	10—80	50	0,5	50 (5)

Испытание проводят плавным изменением частоты в заданном диапазоне частот от нижней частоты до верхней со скоростью не более одной октавы в минуту.

В диапазоне частот от 10 Гц до частоты перехода поддерживают амплитуду виброперемещения или соответствующую ей амплитуду виброускорения; начиная с частоты перехода до верхней частоты заданного диапазона — поддерживают указанную амплитуду виброускорения. В процессе испытаний контролируют наличие лазерного излучения.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если в процессе испытания лазерное излучение не пропадает, а после испытания контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания, и отсутствуют механические повреждения, проверяемые внешним осмотром.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.4.4. Испытание на прочность при воздействии синусоидальной вибрации (п. 2.4.1) проводят методом фиксированных частот следующим образом:

после внешнего осмотра и измерения параметров, установленных для данного вида испытаний, лазеры крепят к платформе вибростенда.

Испытание проводят без электрической нагрузки — в выключенном состоянии.

При испытании методом фиксированных частот весь диапазон частот разбивают на третьоктавные поддиапазоны в соответствии с нормами ГОСТ 12090. В пределах каждого поддиапазона частот производят плавное изменение частоты в течение не менее 1 мин, а затем производят выдержку на верхней частоте поддиапазона.

Время выдержки на верхней частоте поддиапазона определяют делением общего времени испытания во всем диапазоне частот на число третьоктавных поддиапазонов, содержащихся в нем.

Режим испытания — в соответствии с табл. 10. Время испытания — 6 ч.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если после испытания отсутствуют механические повреждения, проверяемые внешним осмотром, и контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания.

6.4.5. Испытание на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия (п. 2.4.1) проводят следующим образом:

после внешнего осмотра и измерения параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры крепят к столу ударного стенда;

лазеры испытывают во включенном состоянии;

лазеры подвергают воздействию 20 ударов. Частота повторения ударов — не более 80 ударов в минуту.

В процессе испытания контролируют наличие лазерного излучения.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если в процессе испытания лазерное излучение не пропадает, а после испытания контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания, и отсутствуют механические повреждения, проверяемые внешним осмотром.

Примечание. Испытание на устойчивость при воздействии ударов допускается совмещать с испытанием на прочность при воздействии механических ударов, проводя его в конце испытания на прочность при воздействии ударов.

6.4.6. Испытание на прочность при воздействии механических ударов многократного действия (п. 2.4.1) проводят следующим образом:

после внешнего осмотра и измерения параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры крепят к столу ударного стенда.

Лазеры испытывают в выключенном состоянии.

Режим испытания указан в табл. 11.

Таблица 11

Группа исполнения по табл. 1	Ускорение, м/с^2 (g)	Длительность удара, мс	Количество ударов
I	—	—	—
II, III	78,4 (8)	5—10 (5—20)*	1000
IV	150 (15)	5—10	1000

* Для лазеров, предназначенных для использования только в бытовой радиоэлектронной аппаратуре.

Частота повторения ударов — не более 120 ударов в минуту.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если после испытания отсутствуют механические повреждения, проверяемые внешним осмотром, и контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания.

6.4.5, 6.4.6. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

6.4.7. Испытание на прочность при транспортировании проводят в упаковке одним из методов — на ударных стендах, непосредственным транспортированием или на стендах, имитирующих транспортную тряску.

Перед испытанием проводят внешний осмотр и измерение в нормальных климатических условиях параметров лазеров, установленных для данного вида испытания, после чего лазеры упаковывают.

При испытании на ударном стенде устанавливается режим испытания

Ускорение . . . 147 м/с^2 (15 g).

Длительность ударного импульса . . . 2—15 мс.

Количество ударов . . . 3000.

Частота повторения ударов . . . не более 120 ударов в минуту.

Транспортирование лазеров проводят автомобильным транспортом на расстояние 50 км со скоростью, допустимой для данного вида дорог. Скорость движения автомашины по дорогам с булыжным покрытием и грунтовым дорогам должна быть 25—35 км/ч.

Транспортную тару с упакованными лазерами укладывают в переднюю часть кузова автомашины. Расстановка и крепление транспортной тары должны обеспечивать ее устойчивое положение и отсутствие смещения во время испытания.

При испытании должна быть обеспечена защита транспортной тары от атмосферных осадков.

После испытания, если испытание проводилось в климатических условиях, отличных от нормальных, лазеры выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, после чего производят внешний осмотр и измерение параметров, установленных в ТУ на лазеры конкретных типов.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если после испытания отсутствуют механические повреждения упаковки, приводящие к нарушению ее конструкции, упакованные лазеры не имеют механических повреждений и значения контролируемых параметров соответствуют нормам, установленным для данного вида испытаний.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

6.5. Контроль на соответствие требованиям к устойчивости при климатических воздействиях

6.5.1. Устойчивость лазеров при климатических воздействиях (п. 2.5.1) проверяют испытаниями:

на воздействие повышенной температуры при эксплуатации;

на воздействие повышенной температуры при транспортировании;

на воздействие пониженной температуры при эксплуатации;

на воздействие пониженной температуры при транспортировании;

на воздействие повышенной влажности.

Состав испытаний устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.5.2. Для каждого вида испытаний в ТУ на лазеры конкретных типов устанавливают:

параметры, контролируемые в процессе и (или) после испытания, и их нормы;

электрический режим испытания (для испытаний, проводимых под электрической нагрузкой);

порядок проведения испытаний (в комплексе — при одновременном размещении в нескольких камерах или раздельно).

Время выдержки для достижения лазером температуры окружающей среды устанавливают в соответствии с табл. 12.

Таблица 12

Масса лазера, кг	Время выдержки, ч
До 2 включ.	2
Св. 2 до 10 включ.	3
» 10 » 20 »	4
» 20 » 50 »	6
» 50 » 100 »	8
» 100 » 300 »	10

6.5.3. Испытание на воздействие повышенной температуры при эксплуатации (п. 2.5.1) проводят следующим образом: после внешнего осмотра и измерения в нормальных климатических условиях параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры помещают в камеру тепла.

Температуру в камере тепла устанавливают равной верхнему значению температуры при эксплуатации.

Допускается помещать лазеры в камеру, температура в которой установлена заранее.

Лазеры во включенном состоянии выдерживают при заданной температуре в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов.

По истечении времени выдержки при заданной температуре проверяют параметры, установленные для данного вида испытаний, и лазеры выключают.

Температуру в камере понижают до нормальной, лазер извлекают из камеры, выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, проводят внешний осмотр и проверку параметров, установленных для данного вида испытания.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания и после испытания отсутствуют механические повреждения.

6.5.4. Испытание на воздействие повышенной температуры при транспортировании проводят следующим образом: после внешнего осмотра и измерения в нормальных климатических условиях параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры упаковывают и помещают в камеру тепла.

Температуру в камере устанавливают равной верхнему значению температуры при транспортировании и поддерживают ее в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов.

Допускается помещать упакованные лазеры в камеру, температура в которой установлена заранее.

Затем температуру в камере понижают до нормальной, лазеры извлекают из камеры, выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, распаковывают, проводят внешний осмотр и проверку параметров, установленных для данного вида испытания.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если после испытания контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания, и отсутствуют механические повреждения.

Примечание. Допускается испытание на воздействие повышенной температуры при транспортировании проводить без упаковки, как продолжение испытания на воздействие повышенной температуры при эксплуатации.

При этом, температуру, равную верхнему значению температуры при транспортировании, устанавливают в камере после проверки параметров при температуре эксплуатации.

6.5.5. Испытание на воздействие пониженной температуры при эксплуатации (п. 2.5.1) проводят следующим образом: после внешнего осмотра и измерения в нормальных климатических условиях параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры помещают в камеру холода.

Температуру в камере холода устанавливают равной нижнему значению температуры при эксплуатации. Допускается помещать лазеры в камеру, температура в которой установлена заранее.

Лазеры выдерживают в нерабочем состоянии при заданной температуре в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов.

По истечении времени выдержки при заданной температуре лазеры включают, проверяют параметры, установленные для данного вида испытания, и выключают.

Температуру в камере повышают до нормальной, лазер извлекают из камеры, выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, производят внешний осмотр и проверку параметров, установленных для данного вида испытаний.

Лазеры считают выдержавшими испытания, если в процессе и после испытания контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания, и после испытания отсутствуют механические повреждения.

6.5.6. Испытание на воздействие пониженной температуры при транспортировании проводят следующим образом: после внешнего осмотра и измерения в нормальных климатических условиях параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры упаковывают и помещают в камеру холода.

Температуру в камере устанавливают равной нижнему значению температуры при транспортировании и поддерживают ее в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов. Допускается помещать упакованные лазеры в камеру, температура в которой установлена заранее.

Затем температуру в камере повышают до нормальной и лазеры извлекают из камеры. Допускается извлекать лазеры без повышения температуры в камере до нормальной.

Лазеры выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, затем распаковывают, проводят внешний осмотр и проверку параметров, установленных для данного вида испытаний.

Лазеры считают выдержавшими испытания, если после испытания контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания, и отсутствуют механические повреждения.

Примечание. Допускается испытание на воздействие пониженной температуры при транспортировании проводить без упаковки как продолжение испытания на воздействие пониженной температуры при эксплуатации.

При этом, температуру, равную нижнему значению температуры при транспортировании, устанавливают в камере после проверки параметров при температуре эксплуатации.

6.5.2—6.5.6. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

6.5.7. Испытание на воздействие повышенной влажности (п. 2.5.1) проводят следующим образом: после внешнего осмотра и измерения в нормальных климатических условиях параметров, установленных для данного вида испытания, лазеры помещают в камеру влажности. Температуру в камере устанавливают равной 25±2 °С и лазеры в нерабочем состоянии выдерживают при этой температуре в течение 1,5—2 ч, после чего относительную влажность воздуха повышают до (93±3) % и этот режим поддерживают в камере в течение 2 сут.

Допускается предварительно нагревать лазеры до температуры 25—30 °С и вносить их в камеру с заранее установленным испытательным режимом.

В конце выдержки лазеров при заданном режиме проводят проверку параметров, установленных для данного вида испытания.

По истечении времени испытания лазеры извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 1 сут, после чего проводят внешний осмотр и проверку параметров, установленных для данного вида испытания.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если в процессе и (или) после испытания контролируемые параметры соответствуют нормам, установленным для данного вида испытания, и после испытания отсутствуют механические повреждения, коррозия.

Примечание. Для лазеров группы исполнения 1А по условиям эксплуатации (п. 2.5.1) испытание на воздействие повышенной влажности проводят в упаковке, при этом контролируемые параметры проверяют только после выдержки лазеров в нормальных климатических условиях.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

6.5.8. Если измерение параметров без извлечения лазеров из камеры технически невозможно, допускается производить измерение параметров вне камеры. Время с момента извлечения лазера из камеры до окончания измерения параметров устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

Время выдержки лазеров в испытательном режиме отсчитывают с момента установления заданного режима в камере.

Температуру в камере поддерживают с погрешностью не более ±3 °С.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.6. Контроль на соответствие требованиям к надежности

6.6.1. Испытания на безотказность (п. 2.6.1) проводят в циклическом или непрерывном режиме работы лазера, что устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

В ТУ на лазеры конкретных типов устанавливают режим испытаний (электрический, охлаждения), параметры, контролируемые в процессе и после испытаний, а также периодичность их контроля.

Электрический режим испытаний должен предусматривать время нахождения лазера во включенном состоянии и выключенном состоянии при циклическом режиме работы.

Лазеры считают выдержавшими испытания, если подтверждена заданная в ТУ на лазеры конкретных типов средняя наработка на отказ (средняя наработка до отказа) согласно выбранному коду плана испытаний.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.6.2. Испытания на долговечность (п. 2.6.2) проводят в режиме, установленном в ТУ на лазеры конкретных типов, в соответствии с п. 6.6.1.

Продолжительность испытания — в течение времени, достаточного для подтверждения среднего ресурса, заданного в ТУ на лазеры конкретных типов.

Параметры, контролируемые в процессе и после испытания, периодичность их контроля, критерии предельного состояния устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

В качестве критерия предельного состояния в ТУ на лазеры конкретных типов устанавливают число отказов, при этом должно быть оговорено число отказов по причине активного элемента.

При испытании проводят техническое обслуживание, замену комплектующих элементов, текущий ремонт, предусмотренные ТУ и инструкцией по эксплуатации на лазеры конкретных типов.

Лазеры считают выдержавшими испытания на долговечность, если подтвержден средний ресурс, заданный в ТУ на лазеры конкретных типов.

6.6.3. Испытания на сохраняемость (п. 2.6.3) проводят в отапливаемом хранилище. Условия хранения 1 по ГОСТ 15150.

Продолжительность испытания — в течение времени, достаточного для подтверждения среднего срока сохраняемости, заданного в ТУ на лазеры конкретных типов.

Лазеры следует хранить в упаковке изготовителя.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

6.6.4. В местах хранения ежедневно контролируют температуру и влажность воздуха. Измерение температуры следует производить приборами с погрешностью не более ±1 °С, относительной влажности воздуха — с погрешностью не более ±5 %.

6.6.5. Выборку лазеров, подлежащих испытаниям, проводят методом случайного отбора из лазеров, принятых службой технического контроля.

Закладку лазеров на испытания следует проводить не позднее чем через 3 мес после их приемки.

Допускается на хранение не закладывать отдельные составные части лазеров, если на эти составные части или их аналоги имеются данные испытаний, подтверждающие срок их сохраняемости.

6.6.6. В каждой выборке лазеров, закладываемой на испытания, должен прилагаться сопроводительный лист с указанием:

типа лазера;

обозначения ТУ;

предприятия-изготовителя;

месяца, года изготовления;

контролируемых параметров;

даты постановки на испытания;

отметки об очередной проверке.

6.6.7. Перед началом испытаний лазеры выдерживают в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150 в течение 24 ч, после этого проводят внешний осмотр и измерение контролируемых параметров.

Лазеры перед закладкой на испытания, не соответствующие требованиям ТУ, заменяют годными и при обработке результатов испытаний не учитывают.

6.6.8. В процессе испытаний периодически измеряют контролируемые параметры и проводят внешний осмотр лазера.

Перед началом измерений лазеры выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 ч. Периодичность измерения параметров указана в табл. 9.

6.6.9. Измерение параметров в процессе испытаний следует производить одним измерительным оборудованием. При замене отдельных приборов и установок в протоколах делают соответствующую запись.

6.6.10. Лазеры, контролируемые параметры которых в процессе испытаний не соответствуют нормам, установленным в ТУ на лазеры конкретных типов, оставляют для дальнейшего хранения с целью установления значения параметров в течение всего срока сохраняемости.

6.6.11. По окончании испытаний на длительное хранение лазеры могут быть оставлены в тех же условиях с целью установления фактического срока сохраняемости.

Лазеры, снятые с производства, следует снимать с дальнейших испытаний.

6.6.12. При передаче лазеров в серийное производство другому предприятию, лазеры, находящиеся на испытаниях, следует передавать этому предприятию для продолжения испытаний.

6.7. Контроль на соответствие требованиям безопасности

6.7.1. Качество изоляции (п. 3.2) проверяют электрическими испытаниями по проверке прочности и сопротивления изоляции электрических цепей, указанных в ТУ на лазеры конкретных типов.

Электрическую прочность изоляции проверяют следующим образом:

на проверяемую цепь лазера подают испытательное напряжение, начиная с нуля или со значения, не превышающего рабочее напряжение (поднимать напряжение до испытательного следует плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % от значения испытательного напряжения); изоляцию выдерживают под испытательным напряжением в течение 1 мин.

Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать ±10 %.

Лазеры считают выдержавшими испытания, если во время испытания не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

Появление коронного разряда или шума не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

Сопротивление изоляции измеряют специальными измерительными приборами (омметрами, мегомметрами и др.) с погрешностью, не превышающей ±30 %.

Значение напряжения, при котором измеряют сопротивление изоляции, цепи, подлежащие проверке, устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

Показания прибора отсчитывают через 1 мин после подачи на лазер измерительного напряжения.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если измеренные сопротивления равны или превышают нормы, установленные в ТУ на лазеры конкретных типов.

Допускается измерение прочности изоляции совмещать с измерением сопротивления изоляции при условии равенства испытательного напряжения при проверке прочности изоляции и напряжения, при котором измеряют сопротивление изоляции.

Прочность изоляции электрических цепей лазера, кроме цепей сетевого питания, проводят в процессе изготовления (сборки) лазера.

6.7.2. Качество электрического соединения металлических нетоковедущих частей лазера с элементами заземления (болт, винт) (п. 3.3) — переходное сопротивление — проверяют методом непосредственного отсчета с помощью приборов, обеспечивающих погрешность измерения не более ±10 %. Точки присоединения измерительного прибора устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если измеренное сопротивление не превышает 0,1 Ом.

6.7.3. Наличие знаков лазерной опасности, заземления, электрического напряжения (п. 3.3), наличие устройств для удобства перемещения лазеров (п. 3.15) проверяют визуально.

6.7.1—6.7.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.7.4. Проверку работы блокирующих устройств (пп. 3.4; 3.5; 3.7; 3.8) проводят однократным снятием крышек, кожуха, указанных в ТУ на лазеры конкретных типов, при включенном лазере.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если при снятии крышек, кожухов пропадает световая индикация, извещающая о наличии электрического напряжения, а электрическое напряжение в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, снижается до безопасной величины (не более 110 В).

Проверку времени снижения напряжения до безопасного значения проводят с помощью секундомера и вольтметра на соответствующее напряжение путем измерения напряжения на накопительных элементах.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

6.7.5. Проверку защиты лазеров от перегрузок (пп. 3.6; 3.10) не проводят.

Соответствие лазеров указанным требованиям обеспечивается конструкцией и подтверждается результатами испытаний, проводимых на этапе их разработки, путем искусственно создаваемых нарушений работы лазера.

6.7.6. Проверку выполнения требований безопасности труда и санитарных норм (пп. 3.11-3.16) не проводят.

Соответствие лазеров требованиям обеспечивается конструкцией и подтверждается результатами испытаний, проводимых на этапе разработки, по методам стандартов безопасности труда.

6.7.5, 6.7.6. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

6.7.7. Проверку работы индикаторных устройств (п. 3.9) проводят визуально и путем измерения времени от момента включения лазера до момента появления индикации и лазерного излучения.

Лазеры считают выдержавшими испытание, если при включении лазера (подаче на него электрического напряжения) одновременно включается индикаторное устройство, а лазерное излучение появляется после включения индикаторного устройства в течение времени, установленного в ТУ на лазеры конкретных типов, и исчезает одновременно с прекращением подачи на лазер электрического напряжения.

(Введен дополнительно, Изм. № 2).

6.8. Контроль на соответствие требованиям к комплектности

6.8.1. Проверку комплектности поставки (п. 4.1) проводят сличением с перечнем, указанным в ТУ на лазеры конкретных типов.

6.9. Контроль на соответствие требованиям к маркировке

6.9.1. Проверку внешнего вида маркировки (пп. 7.1.1; 7.1.4) проводят внешним осмотром невооруженным глазом при освещенности 50—100 лк и сопоставлением с чертежами.

Маркировку считают выдержавшей проверку, если она соответствует чертежам и безошибочно читается.

6.9.2. Проверку механической прочности маркировки (п. 7.1.3) проводят трехкратной протиркой с легким нажимом тампоном ваты или марли, увлажненным водой.

Маркировку считают выдержавшей проверку, если после испытаний разборчивость ее сохраняется.

Рельефная маркировка, выполненная гравированием, травлением и т. п. без применения маркировочных красок, проверке по п. 7.1.3 не подвергается.

6.10. Контроль на соответствие требованиям к упаковке

6.10.1. Упаковку (п. 7.2.1) проверяют испытаниями на прочность при транспортировании по методике п. 6.4.7 и (или) на прочность при свободном падении, что устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов.

Испытание на прочность при падении проводят следующим образом.

После внешнего осмотра и измерения параметров, установленных для испытания данного вида, лазер упаковывают.

Лазер в упаковке при помощи подъемного устройства или вручную поднимают над ударной площадкой и сбрасывают по одному разу на ударную площадку в следующей последовательности: на дно, на крышку, на две боковые стенки, с высоты, приведенной в табл. 13.

Таблица 13

Масса лазера, кг	Высота падения, мм
До 10 включ.	750
Св. 10	500

Высоту сбрасывания определяют как кратчайшее расстояние между самой низкой точкой упаковки и поверхностью ударной площадки.

Ударной площадкой может служить бетонный пол или стальная плита толщиной не менее 16 мм.

Подъемное устройство должно обеспечивать установление заданной высоты падения с допустимым отклонением ±10 %.

Захваты, крюки, фиксаторы подъемного устройства должны удерживать упаковку в заданном положении без повреждений и обеспечивать ее свободное падение.

После испытания проводят внешний осмотр и измерение параметров, установленных в ТУ на лазеры конкретных типов.

Упаковку считают выдержавшей испытание, если после испытания отсутствуют механические повреждения упаковки, приводящие к нарушению ее конструкции, упакованные лазеры не имеют механических повреждений и значения контролируемых параметров соответствуют нормам, установленным для испытания данного вида.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

7. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

7.1. Маркировка

7.1.1. Каждая составная часть лазера, указанная в ТУ на лазеры конкретных типов, должна иметь маркировку, содержащую:

товарный знак изготовителя;

условное обозначение лазера (или составной части лазера);

индивидуальный номер;

дату изготовления.

Маркировка должна быть нанесена на поверхность, доступную для обзора.

7.1.2. Маркировка должна быть нанесена гравированием, травлением, краской или любым другим способом, обеспечивающим требования настоящего стандарта.

7.1.3. Маркировка должна оставаться механически прочной и разборчивой при эксплуатации, хранении и транспортировании лазеров в условиях, установленных настоящим стандартом и ТУ на лазеры конкретных типов.

7.1.4. Маркировка транспортной тары проводится в соответствии с ГОСТ 14192.

При упаковывании лазеров в несколько единиц транспортной тары наносят дополнительную маркировку «Документы» на тару, пронумерованную первым номером.

7.2. Упаковка

7.2.1. Поставка лазеров должна проводиться в упаковке, обеспечивающей их защиту от механических повреждений при транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах.

Упаковка должна также являться средством защиты лазеров от атмосферных осадков при их транспортировании и хранении.

7.2.2. Элементы упаковки — потребительская тара, транспортная тара и вспомогательные упаковочные средства, применяемые для упаковывания лазеров, должны соответствовать конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

7.2.3. При упаковывании лазеров должно быть исключено их перемещение внутри тары (за исключением перемещений, обусловленных конструкцией амортизаторов).

7.2.4. Эксплуатационные документы упаковывают во влагонепроницаемые пакеты и помещают вместе с лазером. Если лазеры упаковывают в несколько единиц транспортной тары, то эксплуатационную документацию помещают в тару № 1.

7.2.5. В каждую транспортную тару со стороны крышки должна быть вложена упаковочная ведомость. При использовании решетчатой тары упаковочную ведомость вкладывают в потребительскую тару.

Упаковочная ведомость должна содержать следующие данные:

товарный знак изготовителя;

условное обозначение лазера (или его составной части);

обозначение ТУ;

месяц и год упаковывания;

штамп — номер упаковщика;

штамп службы технического контроля.

При упаковывании лазеров в несколько единиц транспортной тары в тару, пронумерованную первым номером, должна быть вложена сводная упаковочная ведомость. Сводная упаковочная ведомость должна содержать товарный знак изготовителя, число единиц транспортной тары и общее число составных частей лазера.

7.2.6. Транспортная тара или потребительская (при использовании решетчатой транспортной тары) с упакованными лазерами перед ее закрытием должна быть проверена службой технического контроля изготовителя, о чем делают отметку в упаковочной ведомости.

При нарушении требований к упаковыванию, лазеры подлежат переупаковыванию.

После проверки тара должна быть опечатана или опломбирована.

7.3. Транспортирование

7.3.1. Транспортирование лазеров в упаковке изготовителя может проводиться всеми видами транспорта (кроме морского) в закрытых транспортных средствах на любое расстояние.

Расстановка и крепление тары с упакованными лазерами в транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение тары и отсутствие ее перемещения во время транспортирования.

7.3.2. Условия транспортирования лазеров в части воздействия климатических факторов — по условиям хранения 5 ГОСТ 15150.

Транспортирование лазеров на самолетах проводят в отапливаемых герметизированных отсеках.

7.3.3. Разрешается транспортирование лазеров, вмонтированными в аппаратуру, на любое расстояние, если механические и климатические воздействия на лазеры в составе аппаратуры не превышают норм, установленных в ТУ на лазеры конкретных типов.

7.4. Хранение

7.4.1. Хранение лазеров проводят в упаковке изготовителя или в составе аппаратуры в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150.

Примечания:

1. Если в лазере применяют комплектующие элементы, срок сохраняемости которых менее срока сохраняемости лазера, то необходимость и периодичность их замены устанавливают в ТУ и ЭД на лазеры конкретных типов.

2. При необходимости проведения тренировки и (или) других мер по поддержанию сохраняемости лазера в ТУ на лазеры конкретных типов и эксплуатационной документации указывают периодичность, режим и время их проведения.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

8. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Лазеры, в процессе работы которых возможно образование озона, должны эксплуатироваться в помещениях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией.

8.2. При монтаже и эксплуатации лазеров следует пользоваться указаниями, приведенными в эксплуатационной документации, в ТУ на лазеры конкретных типов указывают обозначение эксплуатационной документации.

8.3. При размещении лазеров и выполнении работ с ними (юстировка, настройка, испытания, ремонт и обслуживание) следует руководствоваться указаниями по технике безопасности, изложенными в «Санитарных нормах и правилах устройства и эксплуатации лазеров № 2392—81», утвержденных Министерством здравоохранения СССР.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

9. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1. Изготовитель гарантирует соответствие лазеров требованиям настоящего стандарта и ТУ на лазеры конкретных типов при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

9.2. Гарантийный срок хранения лазеров устанавливают в ТУ на лазеры конкретных типов из ряда: 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15.

Гарантийный срок хранения исчисляют со дня изготовления лазеров.

Гарантийный срок эксплуатации — 12 мес со дня ввода лазеров в эксплуатацию при гарантийной наработке, равной значению наработки, установленной в ТУ на лазеры конкретных типов.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

1. Сменный элемент — составная часть, входящая в лазер, замена которой предусмотрена ТУ на лазер в процессе испытаний и (или) эксплуатации.

2. Составная часть лазера — изделие, представляющее собой совокупность сборочных единиц, деталей, обладающее конструктивной целостностью, специально разработанное и предназначенное для выполнения определенных технических функций в составе лазера (излучатель, источник питания и др.)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12.11.80 № 5321

2. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

3. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.124—85	2.2.8
ГОСТ 12.1.006—84	3.13
ГОСТ 12.1.040—83	Вводная часть
ГОСТ 12.4.026—76	3.3
ГОСТ 27.410—87	5.3.10
ГОСТ 12090—80	6.4.4
ГОСТ 14192—96	7.1.4
ГОСТ 15150—69	Вводная часть; 6.1.1; 6.6.3; 6.6.7; 7.3.2; 7.4.1
ГОСТ 21130—75	3.3

4. Ограничение срока действия снято по протоколу № 3—93 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 5-6—93)

5. ИЗДАНИЕ (декабрь 2003 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в октябре 1985 г., августе 1988 г. (ИУС 1—86, 12—88)

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 14.01.2004. Подписано в печать 10.02.2004. Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд.л. 2,75. Тираж 120 экз. С 789. Зак. 164.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru