ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Защитные технологии. Средства защиты

МАРКИРОВКА ЛАЗЕРНАЯ

Классификация. Общие технические требования

Издание официальное

БЗ 12—2001/340

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ООО «Научно-Производственное Предприятие «АБФ», Центром лазерной технологии Санкт-Петербургского Политехнического университета, Техническим комитетом по стандартизации ТК 423 «Защитные технологии»

ВНЕСЕН Научно-техническим управлением Госстандарта России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 20 декабря 2001 г. № 544-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 1
4 Требования к видам лазерной маркировки 2
4.1 Классификация видов лазерной маркировки 2
5 Требования к процессам лазерной маркировки 3
5.1 Классификация процессов лазерной маркировки 3
6 Рекомендации по применению классификаций лазерной маркировки 4
6.1 Выбор классификации 4
6.2 Выбор оборудования и технологии 4
7 Классификация лазерных маркеров 4
7.1 Классификация лазерных маркеров по конструктивной компоновке 4
7.2 Классификация лазерных маркеров по организации учета 5
8 Требования к оборудованию 5
8.1 Требования к конструктивному исполнению лазерных маркеров для обеспечения безопасности персонала 5
8.2 Требования к аппаратуре для учета маркировок 6
Приложение А Дополнительная классификация процессов лазерной маркировки по виду изображения 7
Приложение Б Конструктивные варианты лазерных маркеров 7

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Защитные технологии. Средства защиты

МАРКИРОВКА ЛАЗЕРНАЯ

Классификация. Общие технические требования

Protective technologies. Means of protection. Laser marking. Classification. General technical requirements

Дата введения 2002—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на лазерную маркировку, используемую производителем для нанесения информационных и идентификационных надписей на изделиях.

Настоящий стандарт устанавливает виды классификаций лазерной маркировки и технологических процессов ее нанесения, а также ряд требований к оборудованию для лазерной маркировки и технике безопасности.

Настоящий стандарт предназначен для:

- разработчиков и производителей лазерного оборудования;
- органов по сертификации при выдаче сертификатов на отечественное и импортируемое оборудование;
- производителей продукции при разработке технических мероприятий по нанесению информационных и идентификационных надписей, а также при защите продукции от подделок;

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на

СанПиН № 2392—81 «Санитарные нормы и правила устройства и эксплуатации лазеров»

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **лазерный пучок:** Направленный поток светового излучения лазера.

3.2 **лазерная маркировка:** Нанесение идентификационных изображений на детали с использованием лазерного излучения.

3.3 **лазерная маркирующая головка:** Оптическое устройство, служащее для преобразования энергии лазерного излучения и манипулирования энергетическим потоком с целью изготовления лазерной маркировки на поверхности изделия.

3.4 **лазерный модуль:** Часть лазерной технологической системы, содержащая лазерный излучатель.

3.5 **лазерная резка:** Процесс получения сквозного реза в материале с использованием концентрированного лазерного излучения.

3.6 **голографический микрорельеф:** Регулярный микрорельеф на поверхности материала, обладающий свойствами образовывать видимое изображение.

3.7 **оптоволоконный кабель:** Оптический световод в защитной оболочке, предназначенный для передачи лазерного излучения.

3.8 **масочное изображение:** Изображение, формируемое на поверхности без перемещения лазерного пучка за счет использования специальных оптических элементов (масок или дифракционных структур).

Издание официальное

4 Требования к видам лазерной маркировки

4.1 Классификация видов лазерной маркировки

Виды лазерной маркировки классифицируют по типу информации и по степени сохранности и защиты.

Каждому классификационному признаку присваивают буквенный код: классификации по типу информации (изображения) присваивают букву L, классификации по степени защиты — букву Н.

Внутри каждой классификации уровень (группу) обозначают цифрами, следующими за буквенным кодом классификации (например L 2 Н 3 — второй уровень по типу информации и третий по степени защиты).

В тех случаях, когда характер изображения не играет существенной роли или оборудование обеспечивает изготовление любого типа изображения, допускается не указывать цифру после символа L (например LH 3).

4.1.1 По типу информации

Классификация по типу информации определена назначением лазерной маркировки — от нанесения информационных и идентификационных надписей до защиты продукции от подделок.

Примечание — Эта классификация не учитывает различий в технологии формирования изображения (векторное, растровое, плоское, объемное, монохромное или цветное).

Классификация по типу информации определяет состав информации в наносимом изображении и наличие в изображении специальной информации.

Классификация по типу информации устанавливает следующие уровни (группы):

L 0 — информационное изображение (текст, рисунок), наносимое для обеспечения служебных функций самого изделия, а не для целей идентификации (например текст, наносимый на кнопку клавиатуры);

L 1 — информационное изображение (текст, логотип), наносимое для идентификации фирмы изготовителя и/или марки изделия. Сюда относятся также изображения класса стандартных штрих-кодов, служащих для идентификации страны производителя;

L 2 — информационное изображение, содержащее серийный номер для идентификации порядкового номера произведенной продукции. Может быть дополнено датой выпуска и дополнительной служебной информацией;

L 3 — информационное изображение, содержащее скрытые (невидимые без специальной аппаратуры) информационные коды, служащее для идентификации подделок продукции. Скрытые коды предназначены для чтения с использованием специальных контрольных считывателей.

4.1.2 По степени сохранности и защиты

Классификация по степени сохранности и защиты определяет надежность сохранения маркировки или содержащейся в маркировке информации при попытках удаления или подделки маркировки.

Примечание — Этот вид классификации не связан с самой технологией лазерной маркировки, а классифицирует поставленные производителем цели, которые должна обеспечить лазерная маркировка. Классификация должна помочь производителю продукции правильно выбрать уровни маркировки, соответствующие своим производственным целям, и затем на основании этого выбора осуществить выбор необходимого производственного оборудования и технологического процесса.

Классификация по степени защиты устанавливает следующие уровни:

Н 0 — не предусматривает никаких гарантий по сохранности маркировки;

Н 1 — изображения могут быть удалены с использованием технически простых инструментов. Не гарантирует сохранение каких-либо следов от исходной маркировки и не гарантирует невозможности повторной маркировки (перемаркировки);

Н 2 — изображения могут быть удалены, но при удалении сохраняются обнаруживаемые следы первичной маркировки. Не гарантирует восстановление исходной информации после удаления;

Н 3 — изображения, удаление которых оставляет возможность восстановления исходной информации первичной маркировки;

Н 4 — изображения, которые не могут быть удалены без разрушения изделия или его участка. Изделие может при этом сохранять эксплуатационные свойства;

Н 5 — изображения, которые не могут быть удалены без нарушения функциональности изделия, т.е. изделие выводится из строя полностью или частично;

Н 6 — изображения, наносимые в процессе одной технологической операции или одного технологического цикла на сопрягающиеся или контактируемые между собой поверхности разных составных частей или деталей одного изделия, с целью предотвращения несанкционированного доступа или вскрытия.

5 Требования к процессам лазерной маркировки

5.1 Классификация процессов лазерной маркировки

Процессы лазерной маркировки классифицируют по технологии исполнения и виду изображения.

Классификации по технологии исполнения присваивают букву Т. Классификации по виду (типу формирования) изображения присваивают отдельный символ V, R, M. Внутри классификации уровень по технологии обозначают цифрами, следующими за буквенным кодом классификации (например Т 4 V — четвертая группа по технологии, векторная схема формирования изображения).

Примечание — Технологические возможности лазеров непрерывно расширяются, поэтому в классификацию внесены и те возможности, которые пока не используются в промышленном оборудовании.

5.1.1 По технологии исполнения

Классификация по технологии исполнения определяет технологическую схему маркировки, т.е. схему физической модификации изделия, используемую для формирования маркировки.

Предусмотрены следующие классификационные уровни (группы) по технологии:

Т 0 — технология, связанная с удалением предварительно нанесенного на материал слоя (например окраски или слоя оксидирования);

Т 1 — технология, связанная с модификацией поверхностного слоя основного материала без его удаления или плавления (изменение окраски пластиков, термическая модификация металлов). Процессы модификации могут приводить дополнительно к образованию рельефа на поверхности как выпуклого, так и вогнутого;

Т 2 — технология, связанная с модификацией поверхностного слоя основного материала с его оплавлением (расплавление поверхностного слоя материала или диэлектрика);

Т 3 — технология, связанная с удалением материала (формирование надреза или углубления в месте воздействия луча);

Т 4 — технология, связанная со сквозным прорезанием материала (фактически лазерная резка), или формирования сетки точечных отверстий;

Т 5 — технология, связанная с локальным нанесением на поверхность изделия дополнительного слоя материала в зоне воздействия лазерного излучения (например локальное вплавление или припекание порошковых компаундов или фото-, термополимеризация жидких полимеров);

Т 6 — технология, связанная с формированием объемных изображений в прозрачных средах за счет разрушения или изменения оптических свойств материала в его объеме;

Т 7 — технологии, в которых изображение наносится одновременно на несколько контактирующих поверхностей, например на место стыковки материалов или в области границы раздела сред при использовании одного прозрачного материала;

Примечание — В качестве примера можно привести нанесение маркировки на поверхность бутылочной пробки через прозрачный материал бутылки с одновременным изготовлением идентичного изображения в самом стекле.

Т 8 — технология, связанная с формированием голографического микрорельефа непосредственно на поверхности материала. Эта технология пригодна только для специальных материалов или специальных покрытий.

Примечание — Отличие этой технологии от традиционных методов голографической защиты заключается в том, что в традиционном методе вначале изготавливаются топографические марки типографским или оптическим способом, которые потом приклеиваются или напрессовываются на поверхности, в данном случае голограмма изготавливается лазерным методом непосредственно на изделии или детали.

Для повышения защитных свойств маркировки могут быть использованы многооперационные процессы, в которых применяется несколько уровней технологий. Например наклеенная на стекло этикетка локально удаляется лазерным лучом, а затем в зонах удаления на стекле или в объеме стекла выполняется дополнительное изображение. В этих случаях технология обозначается последовательностью цифр, например Т 36.

5.1.2 По виду изображения

Классификация по виду изображения определяет тип изображения (например монохромный или цветной, векторный или растровый). Более сложные по типу изображения обеспечивают лучшие защитные функции, так как требуют более сложного и дорогого оборудования.

Предусмотрены следующие классификационные уровни (группы):

По схеме управления лучом — векторное, растровое, масочное.

Векторное изображение формируется за счет движения лазерного пучка по произвольной траектории, точно таким же образом формируются символы и цифры. Обозначается символом V.

Растровое изображение формируется за счет построчного сканирования поверхности и модуляции мощности излучения при сканировании. Обозначается символом R.

Масочное изображение выполняется без перемещения лазерного пучка за счет формирования оптического изображения на поверхности изделия. Наносимое оптическое изображение формируют специальными оптическими системами с использованием разного типа масок и дифракционных элементов. Обозначается символом М.

Оборудование, поддерживающее несколько видов изображений, маркируют комбинацией букв (например маркер, поддерживающий и векторный, и растровый вид изображения — VR).

Дополнительная классификация по виду изображения приведена в приложении А.

6 Рекомендации по применению классификаций лазерной маркировки

6.1 Выбор классификации

При использовании производителем продукции технологии лазерной маркировки производитель должен выбрать требуемые уровни процесса по виду маркировки (по типу информации и степени защиты), исходя из своих требований к маркировке и ее назначению.

Настоящий стандарт не устанавливает выбор этих параметров. Объем информации, наносимой на продукцию и степень защиты продукции, определяет ее производитель.

6.2 Выбор оборудования и технологии

Производитель продукции, определив достаточные для своих целей классификационные уровни по видам маркировки, должен определить возможные интервалы используемых технологий по классификации Т.

Разработчикам и производителям оборудования для лазерной маркировки рекомендуется указывать в технической документации на оборудование интервал классификационных признаков технологии маркировки, который обеспечивает данное конкретное оборудование.

Рекомендуемые типы технологий указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Рекомендуемые типы технологий в зависимости от уровня сохранности и защиты

Уровень защиты	Уровни используемой технологии	
	Рекомендуется	Не рекомендуется
Н 0	—	—
Н 1	Т 0, Т 1, Т 5	—
Н 2	Т 2, Т 3	Т 0, Т 1
Н 3	Т 2, Т 4	Т 0, Т 1, Т 5
Н 4	Т 2, Т 4, Т 6, Т 8	Т 0, Т 1, Т3, Т 5
Н 5	Т 6	—
Н 6	Т 7	—

7 Классификация лазерных маркеров

Лазерные маркеры классифицируют по конструктивной компоновке лазерной системы и по организации учета выполненных маркировок.

Конструктивные варианты лазерных маркеров приведены в приложении Б.

7.1 Классификация лазерных маркеров по конструктивной компоновке

7.1.1 Конструктивная компоновка различает лазерные системы по схеме передачи лазерного излучения к лазерной маркирующей головке и принципу управления лазерным излучением.

7.1.2 При классификации лазерных маркеров по конструктивной компоновке им присваивают буквенный код — С. Внутри каждой классификации уровень обозначают цифрами, следующими за буквенным кодом классификации (например С 2 — второй уровень по конструктивной компоновке).

7.1.3 Устанавливают следующие уровни (группы) лазерных маркеров:

С 0 — лазерный маркер, встроенный в технологическую линию. Процесс маркировки осуществляется полностью автоматически. Не требуется никакого вмешательства оператора;

С 1 — лазерный маркер, в котором лазерная маркирующая головка размещена на роботизированном манипуляторе (например портального типа). Процесс маркировки осуществляется полностью автоматически. Оператор выполняет только контрольные функции и функции загрузки изделий и программ и не подвергается опасному действию лазерного излучения во время производственного процесса;

С 2 — лазерный маркер, выполненный в виде станка со встроенным лазером и оптической системой формирования изображения. Процесс маркировки организуется вручную оператором путем загрузки-выгрузки изделий, ручного наведения и запуска процесса маркировки. Оператор потенциально может подвергаться опасным факторам в процессе загрузки, выгрузки и позиционирования изделия;

С 3 — ручной (переносной) лазерный маркер, в котором лазерный излучатель встроен в мобильный инструмент. Оператор полностью контролирует выполнение процесса маркировки и может непосредственно подвергаться (а также подвергать окружающих) воздействию опасных факторов, например, при неумелом обращении с лазерным инструментом или в результате неконтролируемого и немотивированного поведения;

С 4 — лазерный маркер с ручной (переносной) лазерной маркирующей головкой, в котором лазерный излучатель размещен стационарно и излучение передается к мобильному инструменту по оптоволоконному кабелю. В этом варианте к источникам опасности предыдущего пункта добавляются источники опасности, связанные с транспортировкой лазерного излучения по оптоволоконному кабелю.

7.2 Классификация лазерных маркеров по организации учета

7.2.1 Классификация лазерных маркеров по организации учета определяет наличие встроенных функций учета выполненных маркировок, обеспечивающих контроль дисциплины выделения порядковых номеров и протоколирования выполненных маркировок.

7.2.2 При классификации лазерных маркеров по организации учета ему присваивают буквенный код — А.

Внутри каждой классификации уровень обозначают цифрами, следующими за буквенным кодом классификации (например А 2 — второй уровень по организации учета).

7.2.3 Предусматривают следующие уровни по организации учета:

А 0 — не предусмотрен учет количества маркировок и номеров изделий;

А 1 — лазерный маркер обеспечивает автоматическое выделение порядковых номеров, но без жесткой дисциплины их использования;

А 2 — лазерный маркер производит учет количества маркированных изделий, в том числе с делением по определенным периодам времени (дни, часы);

А 3 — лазерный маркер обеспечивает жесткую дисциплину выделения порядковых номеров при маркировке;

А 4 — лазерный маркер обеспечивает жесткую дисциплину выделения порядковых номеров при маркировке и протоколирование результатов всех маркировок.

8 Требования к оборудованию

8.1 Требования к конструктивному исполнению лазерных маркеров для обеспечения безопасности персонала

8.1.1 Лазерные маркеры классов С 2 — С 4 должны в обязательном порядке содержать кнопку аварийного отключения маркера красного цвета. Минимальное действие кнопки — отключение лазерного излучателя, которое должно производиться путем прямого разрыва цепи аварийной блокировки лазерного излучателя по системе его электропитания. Недопустима реализация аварийного отключения посредством каких-либо логических схем или программируемых устройств.

8.1.2 Лазерные маркеры классов С 2 — С 4 должны в обязательном порядке содержать на корпусе лазерной головки светящийся мигающий индикатор готовности подачи на маркер лазерного излучения, который при подаче излучения начинает светиться непрерывным светом.

8.1.3 Конструкция лазерных маркеров классов С 3, С 4 должна обеспечивать надежное экранирование оператора и окружающего персонала от действия лазерного излучения при рабочем положении инструмента (инструмент установлен и прижат к изделию). Предельно допустимые уровни лазерного излучения должны находиться в пределах, установленных СанПиН № 2392.

8.1.4 Лазерные маркеры классов С 3, С 4 в обязательном порядке должны быть снабжены датчиком или датчиками, обеспечивающими надежную идентификацию наличия изделия в зоне маркировки. Датчики и система идентификации должны отслеживать отсутствие поверхности в зоне обработки и блокировать подачу излучения при свободно открытой выходной траектории лазерного пучка.

8.1.5 Для лазерных маркеров классов С 3, С 4 рекомендуется дополнительно использовать датчик или систему датчиков, идентифицирующих материал изделия и блокирующих возможность подачи излучения на поверхности из материала, не предусмотренного в техническом описании маркера или инструкции по эксплуатации. Основное назначение этой рекомендации — исключить возможность травм и других нештатных ситуаций при ошибках или иных неправильных действиях оператора.

8.1.6 Конструкция лазерных маркеров класса С 4 должна предусматривать датчики, информирующие о разрушении оптоволоконного кабеля и блокировании передачи излучения к лазерной головке. Отсутствие излучения на выходе оптоволоконного кабеля при поданном излучении на входе должно приводить к аварийному отключению лазерного излучателя.

8.1.7 Техническая документация и инструкции по эксплуатации лазерных маркеров классов С 3, С 4 должны содержать требования по периодической проверке состояния блокирующих датчиков и требования недопустимости эксплуатации маркеров с неисправными или отключенными контрольными датчиками или системой блокировки.

8.1.8 Трасса прокладки оптоволоконных кабелей для лазерных маркеров класса R 4 должна быть выделена цветом (желтый или красный) для предупреждения персонала. Желательно исключить доступ посторонних лиц к зоне прокладки оптоволоконного кабеля. Рекомендуется прокладывать оптоволоконный кабель на высоте, не доступной для человека, например методом подвески на несущем тросе.

8.1.9 Недопустимо прокладывать оптоволоконный кабель вблизи линий электропередачи, силовых электрических кабелей, магистралей подачи газов, в помещениях, содержащих легковоспламеняющиеся и горючие вещества.

8.1.10 Недопустимо производственное использование лазерных маркеров классов С 3, С 4 в помещениях, содержащих легковоспламеняющиеся и горючие вещества.

8.2 Требования к аппаратуре для учета маркировок

8.2.1 Аппаратура для выполнения процесса маркировки по уровням А 2 — А 4, предусматривающим учет количества маркировок или учет уникальных номеров маркировки, должна обеспечивать автоматическую фиксацию факта выполнения маркировки в памяти управляющего компьютера или в базе данных без необходимости выполнения каких-либо специальных операций по такой фиксации.

8.2.2 Аппаратура и программное обеспечение для выполнения процесса маркировки по уровням А 2 — А 4 должна исключать доступ оператора к базе данных выполненных маркировок в режиме модификации, а для класса А 3, А 4 к процессу назначения маркируемых номеров.

8.2.3 Программное обеспечение лазерных маркеров уровня А 4 должно обеспечивать запись в базу данных как минимум номера маркировки, даты и времени маркировки.

8.2.4 Программное обеспечение лазерных маркеров уровней А 2, А 4 должно обеспечивать сохранность данных о выполненных маркировках при аварийных ситуациях, например при отключении сетевого питания, и возможность авторизированного парольного доступа к информации о выполненных маркировках.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Дополнительная классификация процессов лазерной маркировки по виду изображения

Предусмотрены следующие классификационные уровни:

А.1 По цвету или насыщенности — монохромное, тоновое и многоцветное.

А.1.1 Монохромное изображение формируют, когда лазерный источник не имеет возможности регулирования мощности и может находиться только в двух состояниях — включено или выключено. Но даже в этом случае существует возможность получения тонового изображения, например, за счет переменной скорости движения луча или за счет изменения плотности раскладки точек растра изображения.

А.1.2 Тоновое изображение формируют за счет того или иного способа управления интенсивностью точки или линии (например за счет управления мощностью лазерного луча, за счет управления скоростью движения луча).

А.1.3 Многоцветное изображение может содержать элементы разного цвета или оттенка. Такое изображение формируется с использованием специальных покрытий или материалов, которые при разных уровнях теплового воздействия приобретают разный цветовой оттенок.

Примечание — Технически возможна технология нанесения изображения за счет формирования на поверхности материала голографического микрорельефа, где цвет формируется за счет дифракционных эффектов.

А.2 По объему — плоское или объемное.

А.2.1 Плоские изображения формируют на поверхности непрозрачных материалов, объемные можно формировать внутри прозрачных сред. Трехмерные изображения можно формировать также с использованием новых голографических технологий.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Конструктивные варианты лазерных маркеров

Б.1 Лазерная маркирующая система может быть однопостовой или многопостовой.

Б.1.2 Однопостовой лазерный маркер снабжен единственным рабочим инструментом (лазерной маркирующей головкой) и излучение лазера всегда направляется только к единственной головке и единственной рабочей позиции маркировки.

Б.1.3 Многопостовая лазерная маркирующая система снабжена, как минимум, двумя маркирующими головками, и излучение лазера подается на посты маркировки поочередно. Один лазер используется как единый источник для нескольких постов маркировки. Многопостовая организация производственной системы накладывает специфические требования к обеспечению безопасности, так как в такой системе существует несколько зон потенциальной опасности и возможность несанкционированной подачи излучения на пост маркировки.

Б.2 Техническое исполнение самого маркирующего инструмента может быть ручным (переносным), автоматическим и роботизированным.

Б.2.1 Ручной или переносной инструмент обеспечивает ручное позиционирование инструмента на изделии, т.е. по характеру работы он похож на любые другие ручные инструменты типа электродрели. Так как использование ручного лазерного инструмента сопряжено с человеческими факторами, характеризующимися возможностью несанкционированных и немотивированных действий, то возникают специфические требования к конструкции самого инструмента, максимально предотвращающей возможные опасные последствия для оператора, окружающего персонала и оборудования.

Б.2.2 Автоматический лазерный маркер имеет конструктивное исполнение в виде станка с жестко закрепленной маркирующей головкой и, следовательно, с фиксированной областью опасности. В такой системе оператор выполняет только операции смены изделия и пуска процесса маркировки. В автоматических маркерах конструктивно решены вопросы ограничения доступа в опасную зону, блокировки подачи лазерного излучения и экранирования оператора и окружающего пространства от возможного воздействия отраженного лазерного излучения.

Б.2.3 Роботизированный лазерный маркер выполняет процесс маркировки в полностью автоматическом режиме и не требует прямого участия оператора. Одним из вариантов роботизированного маркера является лазерный маркер, встроенный в автоматическую конвейерную производственную линию. Здесь маркировка

изделий или деталей осуществляется в полностью автоматическом режиме и не требует присутствия оператора. Другим вариантом роботизированного лазерного маркера является конструкция, в которой маркирующая лазерная головка размещается на робототехническом манипуляторе, например на портальной системе. Процесс маркировки выполняется полностью автоматически, поскольку и позиционирование маркирующей головки на изделие и сам процесс маркировки управляются управляющей вычислительной системой, а оператор выполняет только функции контроля и настройки управляющей программы.

Б.3 Лазерные маркирующие системы могут различаться также по способу транспортирования лазерного излучения к лазерной маркирующей головке. В простейших однопостовых устройствах с фиксированной в пространстве лазерной головкой обычно транспортирование излучения осуществляется с использованием зеркальной оптической системы, встроенной в конструкцию оборудования и надежно экранированной от окружающего пространства. Существуют конструкции лазерных систем с оптоволоконной передачей излучения. Эта новая технология, особенно при ее использовании в конструкции ручных лазерных маркеров, характеризуется новыми видами производственных опасностей, связанных с передачей излучения большой мощности по оптоволоконным кабелям.

УДК 62-777.2:006.354 ОКС 01.075 Д90 ОКСТУ 0075

Ключевые слова: лазер, маркировка, маркер, лазерная головка, излучение, модификация, безопасность, информация, изображение, сканирование, технология

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Н.Л. Рыбалко*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 28.02.2002. Подписано в печать 05.04.2002. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00. Тираж 000 экз. С 5106. Зак. 307.

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