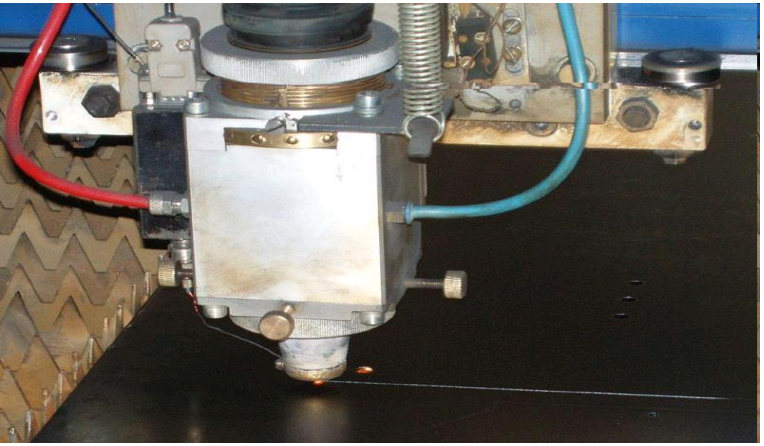
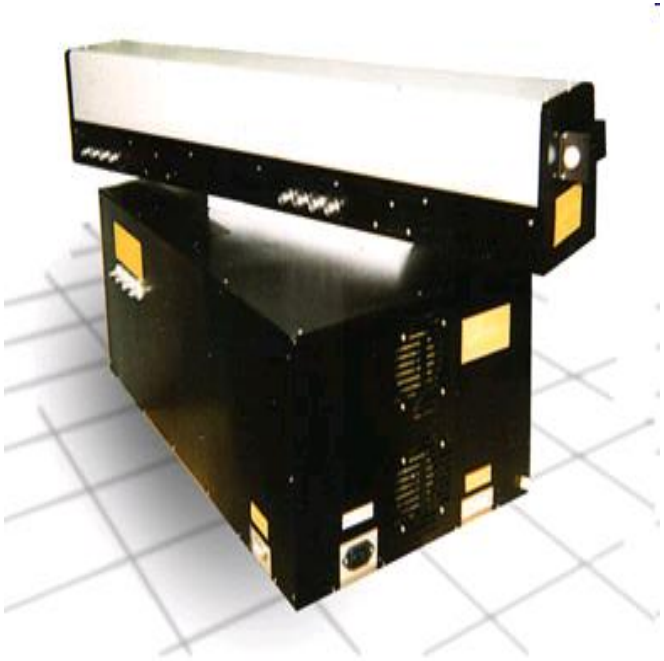
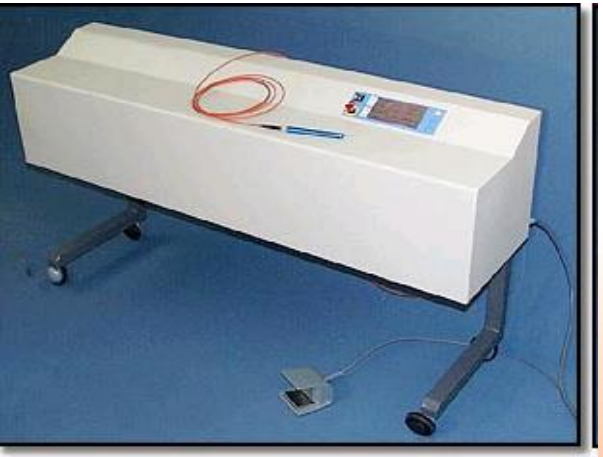
ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ ЛАЗЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.

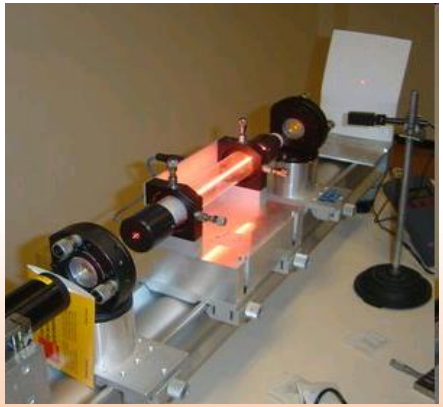
Малькова Наталия Юрьевна,
главный научный сотрудник, д.б.н.
ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья»

Применение в промышленности









Примеры выполнения работ с использованием лазерной резки.

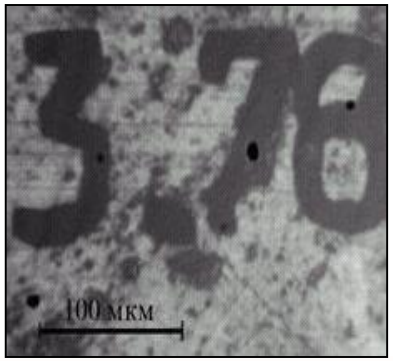
резка древесины

резка трубы

резка латуни

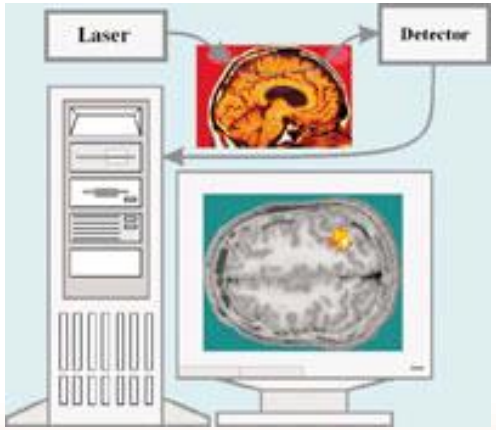
Применение в ювелирной деятельности

- Лазерная маркировк
  и гравировка
- Маркировка
  бриллиантов
- Клеймение



Применение в медицине

- Косметическая хирургия
- Коррекция зрения
- Хирургия (Гинекология, урология)
- Стоматология
- Диагностика заболеваний
- Удаление опухолей, в том числе мозга и спинного мозга
- Оптическая компьютерная томография



Использование лазерных проекторов в шоу

На дискотеке

На концерте

На открытой площадке

В кафе

Связь наличия опасных и вредных производственных факторов с классом лазера.

Фактор	Класс лазера (установки)			
	1	2	3	4
Лазерное излучение: Прямое, зеркально отраженное Диффузно отраженное	 - -	 + -	 + +	 + +
Повышенное напряжение электропитания	- (+)	+	+	+
Повышенная запыленность, загазованность	-	-	-(+)	+
Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	-	-	-(+)	+
Повышенная яркость света	-	-	-(+)	+
Повышенный уровень шума и вибрации	-	-	-(+)	+
Повышенный уровень ионизирующих излучений	-	-	-	+
Повышенный уровень электромагнитных полей ВЧ и СВЧ диапазонов	-	-	-	-(+)
Повышенный уровень инфракрасного излучения	-	-	-(+)	+
Повышенная температура поверхности	-	-	-(+)	+
Химически опасные и вредные факторы	-	-	-(+)	+

Биологические эффекты от действия лазерного излучения на глаза и кожу (органы-мишени).

Фотобиологический спектральный диапазон	Глаза	Кожа
Ультрафиолет (200нм-280 нм)	Фотокератит	Эритема (солнечный ожог), рак кожи, ускоренное старение кожи, повышенная пигментация.
Ультрафиолет (280 нм-315 нм)		
Ультрафиолет (315 нм-400 нм)	Фотохимическая катаракта	Потемнение пигмента, светочувствительные реакции, ожог кожи
Видимый (400 нм-780 нм)	Фотохимическое и термическое повреждение сетчатки	Светочувствительные реакции , ожог кожи
Инфракрасный (780нм-1400нм)	Катаракта , ожог сетчатки	Ожог кожи
Инфракрасный (1400 нм-3000 нм)	Ожог роговицы, ослепление блеском, катаракта?	ожог кожи
Инфракрасный (3000 нм-10^6 нм)	Только ожог роговицы	ожог кожи

Общее действие лазерного излучения

центральная нервная система	сердечно-сосудистая система	периферическая кровь
-вегетативные дисфункции -неврастенический и астено-вегетативный синдром	-нейроциркуляторная дистония по гипотоническому, гипертониескому, кардиальному или смешанному типам - нарушение мозгового кровообращения	-снижение содержания гемоглобина -увеличение количества эритроцитов -увеличение числа ретикулоцитов -снижение количества тромбоцитов -возможны нарушения углеводного, белкового обменов, снижение экскреции норадреналина

СРАВНЕНИЕ СТАНДАРТОВ ЛБ, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

- **в соответствии с Санитарными нормами и правилами устройства и эксплуатации лазеров №5804-91- 4 класса: 1, 2, 3, 4;**
- **в соответствии ГОСТ 31581-2012 - 5 классов: 1, 2, 3А, 3В, 4;**
- **в соответствии ГОСТ Р МЭК 60825-1-2013 (7 классов) и СанПин 2.2.4.3359-16 - 7 классов: 1, 1М, 2, 2М, 3R, 3В, 4.**

Данное разнообразие схем приводит к путанице в классификации лазерных изделий среди разработчиков и изготовителей, а некорректное указание класса опасности может ввести в заблуждение потребителя продукции.

СанПиН № 5804-91 содержит требования:

- по проектированию;
- изготовлению;
- эксплуатации;
- по дозиметрическому контролю лазерного излучения не реже 1 раза в год для всех изделий

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛАЗЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Лазерный дозиметр ЛД-07, ООО «НТМ-Защита», г. Москва

Лазерный дозиметр «ЛАДИН», АО «АК «Туламашзавод», г. Тула

Таким образом, в части метрологического обеспечения лазерной безопасности необходимо уточнение требований к механизму проведения дозиметрического контроля, а также совершенствование конструкции существующих дозиметров и разработка новых приборов и методик, позволяющих одновременно идентифицировать лазерный источник и определять степень его опасности.

Знак лазерной опасности

ОСТОРОЖНО!
ИЗЛУЧЕНИЕ ЛАЗЕРА

check the local regulations before you use the unit

Европейский стандарт

Оригинальные стандарты группы IEC разбиты на:

- **стандарты (например, IEC 60825-1:2014);**
- **технические отчеты или рекомендации для пользователей (например, IEC/TR 60825-8:2006).**

В настоящее время требования к лазерам и лазерным системам представлены в ТР ТС 010/2011 41 «О безопасности машин и оборудования» в очень усеченном объеме:

57. При использовании лазерного оборудования должно быть:

предотвращено случайное излучение;

обеспечена защита от прямого, отраженного, рассеянного и вторичного излучения;

обеспечено отсутствие опасности от оптического оборудования для наблюдения или настройки лазерного оборудования.

Заключение

1. За основу новой нормативной базы лазерной безопасности в части классификации лазерных изделий по степени опасности генерируемого излучения необходимо взять СанПиН 2.2.4.3359-16.

2. Необходимо уточнить требования к механизму проведения дозиметрического контроля, а также усовершенствовать конструкции существующих дозиметров и разработать новые приборы и методики, позволяющие одновременно идентифицировать лазерный источник и определять степень его опасности.

3. Создать систему учета источников лазерного излучения, используемых на объектах надзора, в т.ч. включить в отчетную форму по надзору за физическими факторами отдельной строки - «лазерное излучение».

4. Унифицировать знак лазерной опасности в соответствии с СанПин № 5804-91.

5. Перевести стандарты группы IEC, относящиеся к техническим отчетам или рекомендациям для пользователей в раздел «рекомендации».

6. Разработать Федеральную целевую программу в области лазерной безопасности.

Благодарю за внимание!