**Инфракрасное излучение**

**Изучение оптического диапазона**

Представляют собой электромагнитное излучение с длинами волн:

область А 760-1500 нм

В 1500-3000 нм

С более 3000 нм

Источники: открытое пламя, расплавленный и нагретый металл, стекло, нагретые поверхности оборудования, источники искусственного освещения и др.

**Биологическое действие ИК излучения**

ИК излучение играет важную роль в теплообмене. Эффект теплового воздействия на организм зависит: от плотности потока, длительности облучения, зоны воздействия, длины волны, которая определяет глубину проникновения излучения в тело человека.

Справедлив постулат для оптического диапазона - чем меньше длина волны, тем больше проникающая способность.

Следовательно, наибольшей проникающей способностью обладает излучение в области А, которое проникает через кожные покровы и поглощается кровью и подкожной жировой клетчаткой. Излучение областей В и С большей частью поглощается в эпидермисе.

При длительном нахождении человека в зоне ИК излучения происходит резкое нарушение теплового баланса тела; повышается температура, усиливается потоотделение соответственно с потерей нужных организму солей.

При длительном воздействии ИК излучения на глаза может развиться катаракта.

**Нормирование ИК излучения**

Нормируемой характеристикой явл. плотность потока энергии Е, Вт/м2, ПДУ для закрытых источников не более 100 Вт/м2, для открытых - не более 140 Вт/м2.

Способы защиты

Теплоизоляция горячих поверхностей; охлаждение теплоизлучающих поверхностей; удаление рабочих (защита расстоянием); автоматизация/механизация производственных процессов; дистанционное управление; применение аэрации, воздушного душирования; экранирование источника излучения; применение кабин и ограждений; ср-ва индивидуальной защиты (спецодежда из хлопчатобумажной ткани с огнестойкой пропиткой, спецобувь, очки со светофильтрами из желто-зеленого или синего стекла, перчатки, рукавицы, защитные маски).

При плотности потока 2800 Вт/м2 или выше выполнение работ без ср-в индивидуальной защиты не допускается.

**Контроль ИК излучения**

Осуществляется оптимометрами, ИК спектрометрами (ИКС-10, 12, 14) а также спектрорадиометрами СРМ.

Ультрафиолетовое излучение

УФ излучение представляет собой электромагнитное излучение с длинами волн 1-400 нм. В связи с корреляцией эффекта биологического действия и длины волны весь диапазон разбит на 3 области:

А 315-400 нм

В 280-315 нм

С 1-280 нм

Источники УФ излучения

Электрическая дуга, автогенная сварка, плазменная резка, напыление, лазерные установки, газоразрядные лампы, ртутно-кварцевые лампы, выпрямители и др. источники. УФ излучение оказывает на организм человека физико-химическое и биологическое действие. При длине волны от 400-315 нм - слабое биологическое действие; 218-315 нм - действие на кожу; 1-280 нм - действует на тканевые белки и липоиды. Высокое негативное действие на глаза - роговицу и конъюктиву. Длительное воздействие вызывает болезнь - электроофтальмию.

Нормирование УФ излучения

Плотность потока энергии Е= Вт/м2, ПДУ для области А - не более 10 Вт/м2, для В - 0.05 Вт/м2, С - 0.001 Вт/м2.

Средства защиты от УФ излучения

Экранирование источников излучения или рабочих, либо того и другого.

Защита расстоянием.

Дистанционное управление; рациональное размещение рабочих мест, специальная окраска помещений - пасты, мази.

Для экранирования применяется щиты, личные кабины, окрашенные в светлые тона.

Ср-ва индивидуальной защиты:

Термозащитная одежда - рукавицы, спецобувь, каски, щитки.

Для защиты кожи - специальные мази и пасты.

Измерение УФ излучения

Специальными УФ дозиметрами, а также спектрометрами ИКС - 9,12,14.

Лазерное излучение

Электромагнитное излучение с длиной волны от 0.2 до 1000 мкм. Различают области:

0.2-0.4 мкм - УФ область

0.4-0.75 мкм - видимая область

0.75-1 мкм - ИК область (ближняя).

Свыше 1.4 мкм - дальняя ИК область, слабо изучена.

Источниками лазерного излучения явл. оптические квантовые генераторы (лазеры), которые широко применяются в технике и науке.

Принцип действия лазеров основан на использовании вынужденного электромагнитного излучения, возникающего в результате возбуждения квантовой системы. Отличительными особенностями лазерного излучения явл:

- монохроматичность излучения

- когерентность

- острая направленность луча

Эти св-ва позволяют получить исключительно высокие концентрации энергии в лазерном луче: 1010-1012 Дж/см2 или 1020-1022 Вт/см2.

Лазерное излучение по виду разделяется на:

- прямое (в узком телесном угле)

- рассеянное (от вещ-ва, через которое проходит лазерный луч)

- диффузно-отраженное от поверхности по всевозможным направлениям.

Опасные и вредные производственные факторы при работе лазеров делятся на основные и сопутствующие. Основные:

- собственно лазерное излучение, а также паразитное - отраженное и рассеянное.

Сопутствующие:

- излучения, вредные химические в-ва и т.д.

Биологический эффект лазерного излучения

Зависит от энергетической экспозиции, энергетичности освещенности, длины волны, частоты, времени действия, а также от химических и биологических особенностей облучаемых тканей и органов.

Различают тепловое, энергетическое, фотохимическое и механическое действие на организм человека.

Прямое лазерное излучение опасно для органов зрения во всех случаях.

Возможны повреждения и в кожном покрове - от легкого покраснения до обугливания.

Возможны патологические изменения в крови и головном мозге.

Лазерное излучение (дальней ИК области) способны проникать через ткани тела и взаимодействовать с биологической структурой с поражением внутренних органов. Наиболее уязвимы внутренние окрашенные органы - печень, почки, селезенка.

Следствие - патологические сдвиги нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем организма.

Параметры лазерного излучения

Делятся на энергетические и временные:

Энергетические:

- энергия излучения Е=Дж/см2.

- мощность Р=Вт/см2.

Временные: частота, длительность воздействия, длина волны.

Контроль лазерного излучения

Осуществляется с помощью приборов: "Измеритель-1 ", ЛДИ-2 и ИМО-2Н.

Сводится к следующему: этими приборами измеряется энергия или мощность лазерного излучения на рабочем месте персонала. Рассчитывается ПДУ для данного лазерного излучения (отдельно для первичных и вторичных эффектов). За ПДУ принимают меньшее значение. Далее сравнивают с опытными.

Меры безопасности

Делятся на:

- на организационно-технические меры

- планировочные

- санитарно-гигиенические

Для каждой лазерной установки определяют размеры лазерно-опасной зоны, которые экранируются или ограждаются специальными знаками.

Наиболее эффективный метод борьбы - экранирование:

Для мощных лазерных установок применяется дистанционное управление. В помещениях отсутствуют отражающие поверхности.

Индивидуальная защита - очки со специальными светофильтрами (в зависимости от лазера)