1. **Что понимается под тепловым излучением и как зависит его интенсивность от площади, температуры излучающей поверхности и расстояния до неё.**

Тепловое излучение – процесс распространения электромагнитных колебаний с различной длиной волн, обусловленный тепловым движением атомов или молекул излучающего тела. Возникновение потока лучей в результате превращения тепловой энергии в лучистую, называется излучением или лучеиспусканием, а обратный переход лучистой энергии в тепловую называют поглощением лучей.

В зависимости от температуры излучающего тела его лучеиспускание различно. При температуре ниже 500°С только незначительная часть всех лучей воспринимается глазом как “свет”, а наибольшая часть приходится на долю невидимого теплового излучения. Интенсивность теплового излучения характеризуется излучательной (лучеиспускательной) способностью тела, имеющего температуру Т:

E=Q/(F\*t),

где Qл – полное количество теплоты, Дж; F – поверхность излучающего тела, м2; τ – время, с.

Лучеиспускательная способность тела есть количество энергии, излучаемое в единицу времени единицей поверхности нагретого тела, имеющего температуру Т, в окружающую среду с температурой абсолютного нуля. Для абсолютно черного тела связь между излучательной способностью и абсолютной температурой выражается законом Стефана-Больцмана:

E=K\*T4,

где Ко – константа излучения абсолютно черного тела, Ко=5,67·10-8 Вт/(м2·К4); Т – абсолютная температура поверхности тела, К; Eо – излучательная способность черного тела, Вт/м2.

1. **Как влияют на организм человека лучи длинноволнового и коротковолнового диапазона инфракрасного излучения.**

Лучи коротковолнового диапазона (от 0,76 до 1,5 мкм) обладают способностью проникать в ткани человеческого организма на несколь-

ко сантиметров, разогревая их и вызывая быструю утомляемость, сни- жение внимания, усиленное потоотделение. Происходит повышение температуры легких, почек и других внутренних органов. В крови, лимфе, спинномозговой жидкости появляются специфические биологи- чески активные вещества, наблюдаются нарушения обменных процес- сов, изменяется функциональное состояние центральной нервной сис- темы. Длительное воздействие приводит – к тепловому удару, прояв- ляющемуся в виде головной боли, головокружении, учащении пульса, ускорении дыхания, падении сердечной деятельности, потере сознания и др. Так же инфракрасное излучение легко проникает через кожу и черепную коробку в мозговую ткань и может воздействовать на клет- ки головного мозга, вызывая его тяжелые поражения.

Лучи длинноволнового диапазона (более 1,5 мкм) задерживаются в поверхностных слоях кожи уже на глубине 0,1 – 0,2 мм. Поэтому их физиологическое воздействие на организм проявляется, главным об- разом, в повышении температуры кожи и перегреве организма. Зачас- тую воздействие инфракрасные излучения приводит к возникновению профессионального заболевания - катаракты глаза.

Усугубляет воздействие увеличение мощности излучения, повы- шение температуры, влажности воздуха, интенсивности выполняемой работы.

Работоспособность человека начинает падать, когда температура воздуха становится выше 30 0С. При дальнейшем повышении темпе- ратуры организм человека теряет большое количество влаги и солей. При потере 2 – 3 % массы тела наступает обезвоживание организма, а при 6 – 7 % – снижение умственной деятельности и резкое ухудшение зрения, а 15 – 20 % приводит к смертельному исходу.

1. **Как классифицируются защитные экраны в зависимости от степени прозрачности?**

Одним из самых распространенных способов борьбы с тепловым излучением является экранирование излучающих поверхностен. Различают экраны трех типов: непрозрачные, прозрачные и полупрозрачные .

В непрозрачных экранах поглощаемая энергия электромагнитных колебаний, взаимодействуя с веществом экрана, превращается в тепловую энергию. При этом экран нагревается и, как всякое нагретое тело, становится источником теплового излучения. При этом излучение поверхностью экрана, противоположной экранируемому источнику, условно рассматривается как пропущенное излучение источника. К непрозрачным экранам относятся, например, металлические (в т.ч. алюминиевые), альфолевые (алюминиевая фольга), футерованные (пенобетон, пеностекло, керамзит, пемза), асбестовые и др.

В прозрачных экранах излучение, взаимодействуя с веществом экрана, минует стадию превращения в тепловую энергию и распространяется внутри экрана по законам геометрической оптики, что и обеспечивает видимость через экран. Так ведут себя экраны, выполненные из различных стекол: силикатного, кварцевого, органического, металлизированного, а также пленочные водяные завесы (свободные и стекающие по стеклу), вододисперсные завесы.

Полупрозрачные экраны объединяют в себе свойства прозрачных и непрозрачных экранов. К ним относятся металлические сетки, цепные завесы, экраны из стекла, армированного металлической сеткой.

1. **Как классифицируются защитные экраны по принципу действия? Какие материалы используют при их изготовлении.**

По принципу действия экраны подразделяются на теплоотражающие, теплопоглощающие и теплоотводящие. Однако это деление достаточно условно, так как каждый экран обладает одновременно способностью отражать, поглощать и отводить тепло. Отнесение экрана к той или иной группе проводится в зависимости от того, какая способность выражена сильнее.

Теплоотражающие экраны имеют низкую степень черноты поверхностей, вследствие чего они значительную часть падающей на них лучистой энергии отражают в обратном направлении. В качестве

теплоотражающих материалов в конструкции экранов широко используют альфоль, листовой алюминий, оцинкованную сталь, алюминиевую краску.

Теплопоглощающими называют экраны, выполненные из материалов с высоким термическим сопротивлением (малым коэффициентом теплопроводности). В качестве теплопоглощающих материалов применяют огнеупорный и теплоизоляционный кирпич, асбест, шлаковату.

1. **Как рассчитывается эффективность защиты от теплового излучения с помощью экранов.**

Оценить эффективность защиты от теплового излучения с помощью экранов можно по формуле:

n = ((Q – Qз) /Q)\*100 , %

где Q – интенсивность теплового излучения без применения защиты, Вт/м2;

Qз – интенсивность теплового излучения с применением защиты, Вт/м2.

1. **Какой показатель используется при нормировании нагревающего микроклимата в помещении.**

Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года) используется интегральный показатель – тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс).

ТНС-индекс – эмпирический интегральный показатель (выраженный в °С), отражающий совокупное влияние температуры воздуха, скорости его движения, влажности и теплового облучения на теплообмен человека с окружающей средой.

ТНС-индекс определяется на основе величин температуры смоченного термометра аспирационного психрометра (Твл) и температуры внутри зачерненного шара (Тш).

ТНС-индекс рассчитывается по формуле:

ТНС = 0,7·Твл + 0,3·Тш

1. Описать одно из защитных мероприятий от вредного воздействия нагревающего микроклимата которое можно использовать в производственных помещениях (схема, принцип работы).  
   Оборудование зданий и помещений системами обогрева. К системам обогрева относят:

а) Радиаторы и конвекторы.

В качестве нагревательных приборов в отопительных системах конвекционного типа обычно используются чугунные радиаторы или конвекторы, выполненные из стали либо цветных металлов. Воздух обтекает радиатор снизу и спереди и, нагреваясь, поднимается вверх, проходит вдоль радиатора и выходит сверху нагретый и с заметной скоростью. Конвекторы отличаются от радиаторов тем, что имеют гораздо меньшие поверхности нагрева и располагаются в нижней части специального кожуха, который нужен для создания эффекта «дымохода», чтобы организовать движение воздуха мимо нагревательной поверхности и затем распределить поток нагретого воздуха по объему помещения. Характеристики кожуха конвектора зависят от размеров и положения отверстий для входа воздуха, а также от выбранного способа обдува нагревательной поверхности.



*Рисунок 1*

б) Системы с тепловентиляторами.

К системам конвективного нагрева относятся также применяемые в производственных помещениях системы с трубчатым калорифером, через который вентилятором с большой скоростью продувается воздух комнатной температуры. В условиях вынужденной конвекции в такой системе теплоотдача от нагревательной поверхности более интенсивна, чем для обычного конвектора или радиатора, поэтому эффективность обогрева существенно выше по сравнению с другими системами. Тепловентиляторы обычно выполняются в виде блока, который устанавливается у потолка в центре обогреваемого помещения. Кожух тепловентилятора имеет жалюзи, которые позволяют изменять направление потока нагретого воздуха, чтобы обеспечить лучшее перемешивание воздуха в помещении и предотвратить образование нежелательных застойных зон с градиентом температуры. Трубчатые калориферы с развитой поверхностью нагрева иногда используются в подающих каналах воздушных отопительных систем вместо непосредственного воздушного нагрева. Эффективность работы тепловентилятора зависит от многих факторов, в частности, от его расположения в помещении и направлений воз-душного потока на входе и выходе.



*Рисунок 2*

в) Воздушное отопление.

Этот термин относится к системам отопления, в которых подогретый воздух подается по проложенным в здании специальным каналам в отапливаемые помещения. Если комнатный воздух возвращается обратно для повторного нагрева, система называется рециркуляционной; в тех случаях, когда возврат воздуха не предусмотрен и в помещение поступает только подогретый наружный воздух, система называется вентиляционной. Последняя система используется только в тех помещениях, где рециркуляция воздуха недопустима. Воздушное отопление может быть естественным или принудительным. В системах с естественной циркуляцией перемещение воздуха происходит за счет разности температур и плотностей воздуха, поэтому важным требованием при проектировании воздуховодов является незначительность потерь на трение, чтобы обеспечить необходимую интенсивность циркуляции воздуха. В системах с принудительной циркуляцией используется внешний источник энергии для обеспечения требуемой интенсивности циркуляции. Поскольку скорости перемещения воздуха в системах с принудительной циркуляцией значительно выше, проблема перемешивания воздуха упрощается, однако возникает проблема шума в воздуховодах и распределительных решетках.