**Лекция № 22**

**Тема: Система факторов среды обитания в жилище**

План лекции:

1.Система факторов среды обитания в жилище**.**

2.Нормирование факторов среды обитания в жилище.

3.Микроклимат жилых и общественных помещений.

По оценкам экспертов ВОЗ, в помещениях непроизводственного характера человек проводит более 80% своего времени. Этот факт заставляет считать, что качество внутренней среды помещений непроизводственного характера, в том числе среды жилища, может серьезно влиять на здоровье человека. В современном жилище на человека оказывает влияние большое количество факторов среды физической, химической и биологической природы с широким диапазоном уровней воздействия. Рассмотрение гигиенического значения этих факторов целесообразно проводить в рамках определенной системы, состоящей из 6 подсистем. Каждая подсистема представлена в свою очередь рядом элементов.

**Структура системы «жилая среда»**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Система «Жилая среда»** | | | | | |
| **Функциональные подсистемы** | | | | | |
| **1.Микроклимат** | **2.Воздушная**  **среда** | **3.Световая среда**  (ЭМП оптического диапазона) | **4.Электрические и магнитные поля** | **5.Ионизирующее излучение** | **6.Вибрационно-**  **акустический**  **фактор** |
| 4 элемента | 5 элементов | 3 элемента | 3 элемента | 3 элемента | 4 элемента |
| температура | Природные газы | УФ-излучение | природное постоянное  геомагнитное поле | радон и дочерние продукты его  распада, | слышимый звук |
| Относительная влажность | Техногенные и антропогенные примеси | видимое  излучение | ЭМП радио- и промышленные частоты | у-излучение | инфразвук, |
| Скорость движения воздуха | пыль | ИК-излучение | статичес­кое и электрическое поле | рентгеновское излучение | ультразвук, |
| Радиационная температура. | Биологические факторы |  |  |  | вибрация |
|  | аэроионы |  |  |  |  |

Между подсистемами и их элементами существуют тесные связи. Внутренняя среда жилища находится также в тесной связи с внешней средой — средой поселения или природной средой, в которой жилище располагается. Поэтому вопросы коррекции внутренней среды жилища с целью добиться ее соответствия санитарным требованиям должны рассматриваться с учетом состояния окружающей внешней среды.

**Физическая характеристика элементов подсистемы «микроклимат»**

Функциональная подсистема «микроклимат» включает *4* взаимозависимых элемента: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, радиационная температура.

**Гигиенические требования к микроклимату жилых помещений**

Одной из основных функций жилища является обеспечение человеку физического отдыха от профессиональных занятий. Условия для отдыха должны быть такими, чтобы восстановительные процессы в организме протекали на оптимальном уровне, при этом особое значение придается состоянию функции терморегуляции, которая в условиях как природной, так и производственной среды испытывает большие и разнонаправленные нагрузки.

Другими функциями жилища являются условия для культурного отдыха и умственной деятельности человека.

Поэтому в комплексе гигиенического регламентирования искусственной среды обитания микроклиматическим условиям уделяется большое внимание.

Состояние, при котором терморегуляторная система организма ис­пытывает наименьшее напряжение, а все остальные физиологические функции осуществляются на уровне, наиболее благоприятном для отдыха и восстановления сил после предшествовавшей нагрузки, считается оптимальным тепловым состоянием человека.

**Гигиеническое нормирование факторов микроклимата жилища**

Тепловое состояние человека является критерием установления  
нормативов оптимальных и допустимых параметров микроклимата в  
помещениях жилых и общественных зданий. Наиболее информативны­  
ми физиологическими показателями, по которым оно оценивается, являются средняя температура тела; средневзвешенная температура кожи; разность температуры кожи груди и стопы; величина влагопотерь через испарение; теплоощущение.

**Оптимальное тепловое состояние** наблюдается в условиях теплового комфорта, не ограничиваемого по времени пребывания и не требующего включения дополнительных приспособительных механизмов организма.

Комплекс уровней метеорологических факторов жилой среды, при котором достигается оптимальное тепловое состояние, получил название *зоны теплового комфорта.* Зона теплового комфорта не является неким раз и навсегда заданным стандартом факторов микроклимата; ее параметры зависят от многих факторов внешней среды, среди которых климат местности и время года.

В южных широтах зона теплового комфорта характеризуется более низкими температурами жилой среды, тогда как на севере эта зона смещается в область высоких температур в связи с различной настройкой терморегуляторных центров. Предпочтение на севере более высокой температуры в жилище является закономерной приспособительной ре­акцией организма применительно к условиям сурового климата.

В условиях, близких к комфорту, нормативы микроклимата жилищ могут быть едиными для взрослых и детей; при установлении допустимых колебаний показателей микроклимата должны учитываться возрастные различия. Нормируемые параметры микроклимата должны гарантировать сохранение здоровья и работоспособности даже человеку с пониженной индивидуальной переносимостью колебаний факторов окружающей среды.

Оптимальные параметры *температуры воздуха* жилища при конвективном отоплении варьируют от 20 до 23 °С в условиях холодного климата, от 20 до 22 °С в условиях умеренного климата и от 23 до 25 °С в условиях жаркого климата. Указанные нормативы температуры воздуха помещений дадут ощущение теплового комфорта только в том случае, если температура внутренних поверхностей стен, ниже темпе­ратуры комнатного воздуха не более чем на 2-3 °С.

При лучистом отоплении температура воздуха 17-18 °С воспринимается столь же комфортной, что и температура 19-20 °С в условиях конвекционного отопления. Более низкая температура воздуха является одним из компонентов субъективно ощущаемой человеком свежести воздуха.

Для оценки микроклимата важна также *величина перепадов температуры воздуха* по высоте помещения. Градиент по высоте помещения не должен превышать 2 "С. Повышение вертикального перепада более чем на 3 °С может привести к охлаждению нижних конечностей и рефлекторным изменениям температуры верхних дыхательных путей. Особенно важно обеспечение этих условий в северных районах. К сожалению, в действующем нормативном документе (СанПиН Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям) нормируется только температура воздуха, а перечисленные условия нет.

Важным показателем микроклимата жилища является *подвижность воздуха,* которая оказывает на организм человека двоякое действие: чисто физическое и физиологическое (рефлекторное). Легкое движение воздуха не только сдувает обволакивающий человека насыщенный водяными парами и перегретый слой воздуха, но и является стимулятором сложно-рефлекторных процессов терморегуляции. Человеком это влияние воспринимается как ощущение бодрости. В то же время чрезмерная подвижность воздуха увеличивает теплопотери через конвекцию и испарение и способствует более быстрому охлаждению организма. Допустимый диапазон скорости воздуха в условиях жилища от 0,1 до 0,3 м/с.

Что касается *относительной влажности воздуха,* в жилище она редко выходит за пределы 30-70%. При комфортной температуре в этом диапазоне влажность не влияет значимо на теплоотдачу и соответственно на теплоощущение. В то же время чрезмерная сухость воздуха усиливает испарение влаги со слизистых оболочек верхних дыхательных путей, вызывая неприятные субъективные ощущения; при этом ухудшается фильтрационная способность слизистых оболочек по отношению к микрофлоре и пыли. Высокая влажность воздуха ухудшает условия жизни человека, поскольку способствует развитию различных грибов, плесени и как следствие этого приводит к изменению органолептических свойств воздуха жилища.

Таким образом, микроклимат жилой среды, являющийся основой, фундаментом комфортных условий в жилище определяется сложной системой факторов физической природы, и при его гигиеническом нор­мировании и различных инженерных способах коррекции жилой среды должно быть учтено все многообразие внутрисистемных связей и их проявлений по отношению к здоровью и условиям жизни человека.

**СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям.**

Таблица 1 - Оптимальные и допустимые нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха в обслуживаемой зоне помещений жилых зданий и общежитий

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Период года | Наименование помещения | Температура воздуха, °С | | Результирующая температура, °С | | Относительная влажность, % | | Скорость движения воздуха, м/с | |
|  |  | опти- маль- ная | допус- тимая | опти- маль- ная | допус- тимая | опти- мальная | допус- тимая, не более | опти- мальная, не более | допус- тимая, не более |
| Холодный | Жилая комната | 20-22 | 18-24 (20-24) | 19-20 | 17-23 (19-23) | 45-30 | 60 | 0,15 | 0,2 |
|  | Жилая комната в районах с температурой наиболее холодной пятидневки (обеспеченностью 0,92) минус 31°С и ниже | 21-23 | 20-24 (22-24) | 20-22 | 19-23 (21-23) | 45-30 | 60 | 0,15 | 0,2 |
|  | Кухня | 19-21 | 18-26 | 18-20 | 17-25 | Не норми- руется | Не норми- руется | 0,15 | 0,2 |
|  | Туалет | 19-21 | 18-26 | 18-20 | 17-25 | Не норми- руется | Не норми- руется | 0,15 | 0,2 |
|  | Ванная, совмещенный санузел | 24-26 | 18-26 | 23-27 | 17-26 | Не норми- руется | Не норми- руется | 0,15 | 0,2 |
|  | Помещения для отдыха и учебных занятий | 20-22 | 18-24 | 19-21 | 17-23 | 45-30 | 60 | 0,15 | 0,2 |
|  | Межквартирный коридор | 18-20 | 16-22 | 17-19 | 15-21 | 45-30 | 60 | Не норми- руется | Не норми- руется |
|  | Вестибюль, лестничная клетка | 16-18 | 14-20 | 15-17 | 13-19 | Не норми- руется | Не норми- руется | Не норми- руется | Не норми- руется |
|  | Кладовые | 16-18 | 12-22 | 15-17 | 11-21 | Не норми- руется | Не норми- руется | Не норми- руется | Не норми- руется |
| Теплый | Жилая комната | 22-25 | 20-28 | 22-24 | 18-27 | 60-30 | 65 | 0,2 | 0,3 |
| Примечание - Значения в скобках относятся к домам для престарелых и инвалидов. | | | | | | | | | |

**Химическая характеристика функциональной подсистемы**

**«воздушная среда»**

Функциональная подсистема «воздушная среда» включает 5 элементов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Функциональная подсистема «воздушная среда» | | | | |
| природные газы | техногенные и антропогенные примеси | пыль | аэроионы | биологические факторы |

**Природные газы.**

Состав **природных газов воздуха** в жилище повторяет состав атмосферного воздуха. Однако концентрация углекислого газа может колебаться в значительных пределах в зависимости от количества людей, находящихся в помещениях, работы газовых горелок на кухне и систем воздухообмена (проветривание, вентиляция). При этом изменение кон­центрации и парциального давления кислорода в воздухе оказывается незначимым.

**Техногенные и антропогенные примеси**

***Техногенные примеси***формируются в результате миграции из строительных материалов; ассортимент их значительно расширился за последние десятилетия в связи с внедрением в практику строительства большого количества разнообразных синтетических, в том числе полимерных, веществ: клеев, мастик, лаков, красок, покрытий для полов и стен и др. Из многих синтетических строительных материалов в воздух мигрируют их компоненты, часто обладающие высокой биологической активностью.

Техногенные примеси поступают в воздух жилища также вместе с атмосферным воздухом через оконные проемы, неплотности строительных конструкций, поры материалов стен и, конечно, через системы приточной вентиляции. Третий источник техногенных примесей — кухонные газовые плиты и газообразные продукты, выделяющиеся при приготовлении пищи.

***Антропогенные примеси*** *—* газообразные метаболиты организма человека, относящиеся к 22 классам органических соединений, а также табачный дым.

В зависимости от путей выделения из организма газообразные мета­болиты можно условно разделить на 3 группы:

• выделяемые с выдыхаемым воздухом — более 400 веществ;

• выделяемые с секретами сальных и потовых желез — более 200 ве­ществ;

• выделяемые с кишечными газами — около 200 веществ.

В табачном дыме обнаружены высокие концентрации никотина, формальдегида, акролеина, фенола и десятков других соединений.

Таким образом, в воздухе жилища могут присутствовать многие сотни биологически активных химических веществ в самых разных концентрациях и комбинациях, к тому же постоянно меняющихся.

**Пыль**

Важным элементом функциональной подсистемы «воздушная среда» является **пыль.** Состав пыли в жилище крайне разнообразен как по химическому составу, так и по морфологическому строению и размеру составляющих ее пылинок (волокна, шарообразные частицы, капли слизи, бактерии и др.).

Весьма разнообразно происхождение пылевых частиц; они образу­ются при истирании одежды, постельного белья, покрытий стен, полов, мебели, являются продуктами неполного сгорания табака и бытового газа, проникают в жилище с наружным атмосферным воздухом. Количество пылевых частиц в жилых помещениях колеблется в широких пределах, зависит от времени года, района размещения дома, но в большей мере от правильности и тщательности уборки квартиры. Серьезным источником взвешенных веществ в воздухе является табачный дым. В квартирах курящих установлено четырехкратное превышение количества вдыхаемых частиц по сравнению с квартирами некурящих.

Частицы пыли органического происхождения, оседая на поверхности приборов отопления, подвергаются термической деструкции

**Аэроионный состав**

***Аэроионный состав*** *воздуха жилища* в значительной мере отличается от атмосферного воздуха. При прохождении воздуха через системы приточной вентиляции происходит его деионизация: большое количество легких положительных и отрицательных аэроионов задерживается в воздуховодах, калориферах и фильтрах приточных систем вентиляции или кондиционеров; в металлическом воздуховоде длиной 10 м концентрация аэроионов снижается на 30-40%. Концентрация легких аэроионов в воздухе жилища снижается также за счет поглощения их в процессе дыхания людей, адсорбции поверхностями и в результате превращения части легких ионов в тяжелые вследствие оседания на со­держащихся в воздухе частицах витающей пыли, так называемых ядрах конденсации. Значительно снижают содержание в воздухе легких и увеличивают число тяжелых, биологически неактивных аэроионов дымовые частицы.

 Классификация воздуха в помещениях

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| Класс | Качество воздуха в помещении | | Допустимое содержание \*, см/м |
|  | Оптимальное | Допустимое |  |
| 1 | Высокое | - | 400 и менее |
| 2 | Среднее | - | 400-600 |
| 3 | - | Допустимое | 600-1000 |
| 4 | - | Низкое | 1000 и более |
| \* Допустимое содержание  в помещениях принимают сверх содержания  в наружном воздухе, см/м. | | | |

**Биологические факторы**

***Биологические факторы*** - микроскопические клещи домашней пыли, споры домовых и плесневых грибов. Для бактерий и вирусов воздух является неблагоприятной средой обитания, однако и сравнительно короткого пребывания микробов в воздухе достаточно, для того чтобы обусловить передачу заразного начала и вызвать эпидемическую вспышку.

Для домашней пыли характерен высокий уровень грибкового загрязнения. Много микроорганизмов также в составе аэрозоля, образующегося при разговоре, кашле, чиханье.