

Тема: «Физические свойства воздуха»



ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КИРИЕНКО И.Ю.

ПЛАН:



- 1. Гигиеническое значение физических свойств воздуха
- 2. Комплексное действие воздушной среды на организм человека
- 3. Гигиеническая характеристика воздушной среды закрытых помещений
- 4. Гигиеническая оценка микроклимата аптечных учреждений

1. Гигиеническое значение физических свойств воздуха



Основные физические свойства воздуха:

- *температура*
- *влажность*
- *скорость движения*
- *барометрическое давление*
- *ионизация воздуха*

Температура воздуха

Это постоянно действующий на человека физический фактор окружающей среды. Основным источником тепла на Земле служит тепловое солнечное излучение, в результате которого разогревается почва, которая, в свою очередь, нагревает прилегающие к ней слои воздуха.

Температура воздуха зависит главным образом от количества солнечной энергии (суточного и годового), широты и высоты местности над уровнем моря, удаленности от морей и океанов, наличия растительности.

Температура воздуха испытывает суточные и годовые колебания. Например, самый низкий суточный показатель предшествует восходу солнца или совпадает с ним по времени, а самый высокий наблюдается в период от 13 до 15 ч.

Основное гигиеническое значение температуры воздуха состоит в ее влиянии на тепловой обмен организма с окружающей средой: высокая температура затрудняет отдачу тепла, низкая, наоборот, повышает ее.

В основе физической терморегуляции теплового баланса организма лежат различные механизмы теплоотдачи:

- излучение тепла с поверхности тела к более холодным окружающим предметам;
- конвекция - нагревание воздуха, прилегающего к поверхности тела человека;
- испарение влаги с кожи и слизистых оболочек дыхательных путей.

В состоянии покоя и теплового комфорта тепловые потери конвекцией составляют в среднем **15,3%**, излучением — **55,6%** и испарением - **29,1 %**. В условиях высоких или низких температур воздуха или во время интенсивной физической работы эти величины значительно изменяются.

При длительном пребывании человека в условиях высокой температуры повышаются:

- температура тела
- ЧСС изменяется
- повышается или снижается артериальное давление,
- нарушаются обменные процессы, особенно водно-солевой
- функциональное состояние органов желудочно-кишечного тракта

Одновременно значительно снижается умственная и физическая работоспособность. Например, работоспособность человека при температуре воздуха $+24^{\circ}\text{C}$ снижается на 15% по сравнению с ее уровнем в комфортных условиях, а при температуре $+28^{\circ}\text{C}$ - уже на 30%.

Длительное воздействие относительно **низких температур воздуха** или кратковременные воздействия особенно низких температур вызывают значительные нарушения функционального состояния.

Например, переохлаждение ног может одновременно сопровождаться и снижением температуры слизистой оболочки верхних дыхательных путей. Это часто приводит к возникновению различных простудных заболеваний или обострению хронических заболеваний (мышц и связочно-суставного аппарата; ревматизма; радикулита и др.). В результате постоянного охлаждения организма снижается уровень неспецифической иммунобиологической реактивности организма, повышается частота возникновения простудных и инфекционных заболеваний.

Физические упражнения при пониженных температурах вызывают ухудшение эластичности и сократительной способности мышц и связок, что является одной из причин травматических повреждений опорно-двигательного аппарата.

Для жилых помещений при нормальной влажности воздуха оптимальна температура $+18^{\circ}\text{C}$. Если она выше $+24\dots+25^{\circ}\text{C}$ и ниже $+14\dots+15^{\circ}\text{C}$ при тех же условиях, может нарушиться тепловой баланс. Поэтому она считается гигиенически неблагоприятной.

Влажность и нормальная влажность воздуха

Влажность воздуха наряду с другими гигиеническими факторами (температура и скорость движения воздуха) влажность воздуха оказывает мощное влияние на теплообмен организма с окружающей средой.

Человек будет чувствовать себя абсолютно комфортно, если влажность окружающего его воздуха будет колебаться в пределах от 40 до 60%. Это и есть нормальная влажность воздуха. В случаях снижения влажности ниже 40%, практически все здоровые люди начинают испытывать сонливость, рассеянность, ощущать чувство сухости кожи и раздражение слизистых оболочек. В общем, его самочувствие значительно ухудшается.

Под влажностью воздуха понимается содержание водяных паров (г) в 1 м³ воздуха.

Основные показатели влажности воздуха:

абсолютная влажность — абсолютное количество водяных паров, находящихся в 1 м³ воздуха в конкретное время при конкретной температуре;

максимальная влажность — количество водяных паров, обеспечивающих полное насыщение 1 м³ воздуха влагой при конкретной температуре воздуха;

относительная влажность — отношение абсолютной влажности воздуха к максимальной (%);

дефицит насыщения — разность между максимальной и абсолютной влажностью воздуха.

Наибольшее гигиеническое значение имеет относительная влажность воздуха: чем она ниже, тем меньше воздух насыщен водяными парами и тем интенсивнее испаряется пот с поверхности тела, что усиливает теплоотдачу.

Движение воздуха

Воздух почти всегда находится в движении из-за неравномерного его нагревания. И это движение характеризуется **двумя показателями: направлением и скоростью**. Направление движения воздуха зависит от того, с какой стороны света дует ветер, и обозначается румбами — начальными буквами сторон света:

север (С), юг (Ю), восток (В), запад (З)

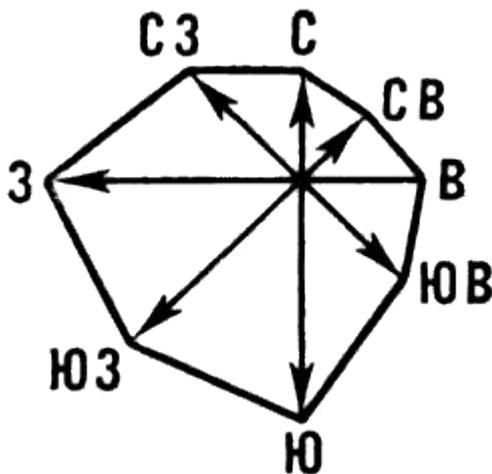
Существуют еще и промежуточные румбы. Таким образом, весь горизонт делится на восемь румбов: **север, северо-восток, восток, юго-восток, юг, юго-запад, запад, северо-запад**.



Роза ветров строится следующим образом: на схему наносятся основные и промежуточные румбы, определяется центр их пересечения.

По линиям румбов откладываются отрезки, длина которых соответствует числу дней с одинаковым направлением ветра; концы отрезков соединяются прямыми линиями.

Штиль изображается окружностью в центре розы ветров; радиус окружности соответствует числу безветренных дней.



Скорость движения воздуха

Скорость движения воздуха определяется расстоянием (в метрах), проходимым массой воздуха в единицу времени (за 1 с). Гигиеническое значение движения воздуха заключается в его влиянии на тепловой баланс организма.

Движение воздуха определяет уровень теплоотдачи путем конвекции (более холодные массы воздуха удаляют с поверхности тела нагретые его слои) и испарения.

Скорость движения воздуха в помещении, точно так же как и его температура и влажность существенно влияет на самочувствие человека и его комфортные ощущения. Полное отсутствие движения воздуха в помещении обычно воспринимается человеком как дискомфорт. Причина подобного дискомфорта заключается в следующем - образующаяся вокруг человека воздушная рубашка ухудшает теплоотдачу человеческого тела.

Наибольший охлаждающий эффект возникает при высокой относительной влажности и низкой температуре воздуха.

Если же относительная влажность воздуха высока и его температура превышает температуру тела, появляется нагревающий эффект.

При небольшой относительной влажности движущийся воздух охлаждающе действует на организм за счет усиления испарения.

Ветер, оказывая определенное давление на поверхность тела, затрудняет передвижение человека. Это приводит к дополнительному расходу энергии и снижению продуктивности физической работы.

Атмосферное давление

Воздух, обладая массой и весом, оказывает определенное давление на поверхность Земли и находящиеся на ней предметы и живые существа, называемое атмосферным, или барометрическим.

Атмосферное, или барометрическое, давление на поверхности земного шара непостоянно и неравномерно. Величина его зависит от географических условий, времени года и суток и различных атмосферных явлений. С высотой давление падает, области высоких давлений совпадают с низкими температурными условиями.

Нормальное атмосферное давление

Нормальное атмосферное давление для человека совершенно неощутимо. Но во время быстрого его изменения, тот воздух, который находится в различных полостях тела человека, начинает действовать на барорецепторы внутренних органов. В результате этого у большей части людей появляется легкое недомогание, боли в суставах, у них наблюдаются скачки давления и иные, весьма неприятные явления.

Нормальным атмосферным давлением называются давление на уровне моря, которое бывает при температуре в 15 °С. Оно всегда равно 760 миллиметрам ртутного столба.

Нормальным атмосферным давлением принято считать давление, равное 1 атмосфере (такое давление, которое уравнивает столб ртути высотой 760 мм при температуре 0°С на уровне моря и широте 45°).

Незначительные колебания атмосферного давления здоровыми людьми не ощущаются, а у лиц, имеющих различные отклонения в состоянии здоровья, ухудшается самочувствие и могут обостряться заболевания.

Пониженное атмосферное давление

Пониженное давление с увеличением высоты атмосферное давление постепенно падает, одновременно снижается парциальное давление кислорода. По мере его падения уменьшается насыщенность гемоглобина кислородом и ухудшается снабжение организма кислородом.

На небольших высотах (1,5-3,5 км) кислородная недостаточность компенсируется усилением легочной вентиляции, сердечной деятельности, повышением продукции эритроцитов и др. На высоте более 4 км эта компенсация становится недостаточной и развивается гипоксия.

В процессе постепенной адаптации к пониженному атмосферному давлению в организме формируется комплекс компенсаторно-приспособительных реакций (*рост числа эритроцитов, повышение уровня гемоглобина, изменение окислительных процессов в организме*). Эти реакции обеспечивают сохранение нормальной жизнедеятельности человека в таких условиях.

Повышенное атмосферное давление

Антициклон это область где концентрируется **воздух высокого давления** с замкнутыми концентрическими изобарами. Он возникает на уровне моря при соответствующем распределении ветра. Во время такого погодного явления у многих людей, страдающих различными хроническими заболеваниями могут начинаться обострения, связанные с изменением атмосферного давления.

Повышенным считается атмосферное давление, превышающее 760 мм рт. ст. Это основной гигиенический фактор в некоторых видах профессиональной деятельности, например при подводных работах, на подводных лодках.

Повышенное давление приводит к возникновению чувства сдавления, боли в ушах, затруднению выдоха, увеличению ЧСС. Рост парциального давления кислорода и содержания азота, наблюдаемый при повышенном давлении, может оказывать и отравляющее воздействие на организм человека.

Ионизация воздуха

Ионизация воздуха это распад газовых молекул и атомов на отдельные ионы под влиянием различных ионизаторов. В результате возникают легкие (отрицательно заряженные, отрицательные) и тяжелые (положительно заряженные, положительные) аэроионы.

Количество ионов в воздухе непостоянно, так как одновременно с ионообразованием происходит обратный процесс: потеря ионов вследствие воссоединения положительных и отрицательных ионов, адсорбции ионов на различных поверхностях (дыхательные пути, поверхность тела, одежда и др.) и оседания на различных частичках, взвешенных в воздухе (пыль, дым, туманы и т. п.).

Степень и характер ионизации воздуха служат гигиеническим критерием качества воздушной среды.

2. Комплексное действие воздушной среды на организм человека



- Физические факторы воздушной среды воздействуют на организм человека комплексно, что подтверждается одинаковым тепловым ощущением при различных сочетаниях температуры, влажности, подвижности воздуха.
- В зависимости от питания, одежды, объема выполняемой работы тепловое состояние человека изменяется в широких пределах. Объективная оценка теплового состояния человека необходима для гигиенического нормирования физических факторов воздушной среды.

3. Гигиеническая характеристика воздушной среды закрытых помещений

- Концентрации токсичных веществ в воздухе цехов определяются особенностями технологического процесса (химические реакции, дробление, плавка, механические процессы), химическим составом и агрегатным состоянием сырья, промежуточных и конечных продуктов, герметизацией оборудования, аппаратурным оформлением цехов, степенью автоматизации технологического процесса, эффективностью вентиляции.
- При неблагоприятных сочетаниях указанных факторов концентрация пыли и газообразных токсичных веществ может превышать предельно допустимые концентрации и приводить к формированию у рабочих профессиональных заболеваний.

4. Гигиеническая оценка микроклимата аптечных учреждений



Основные понятия, используемые в настоящих санитарных правилах:

- **Аптека** - организация, осуществляющая изготовление и розничную реализацию лекарственных средств;
- **Аптека медицинской организации** - организация, осуществляющая изготовление, закуп и распределение лекарственных средств для структурных подразделений медицинской организации;
- **Аптечный киоск** - организация, осуществляющая розничную реализацию лекарственных средств, подлежащих отпуску без рецепта врача;
- **Аптечный пункт** - организация, осуществляющая розничную реализацию лекарственных средств;

Аптечный склад - организация, осуществляющая хранение, оптовую реализацию лекарственных средств;

Аптечные организации - аптеки, аптечные склады, аптечные пункты, аптечные киоски;

Асептические условия – условия, изготовления стерильных лекарственных средств, исключающие попадание в готовый продукт микроорганизмов или механических частиц на всех этапах технологического процесса;

Воздушный шлюз - замкнутое пространство между помещениями с двумя или несколькими дверями, препятствующее движению воздушного потока между помещениями различной чистоты для предотвращения проникновения микроорганизмов или механических частиц в помещения, требующие особой чистоты.

Требования к размещению аптек

Аптеки размещаются:

- 1) в отдельно стоящих зданиях;
- 2) в изолированных помещениях (только на первом этаже) в структуре здания, входящих в нежилой фонд;
- 3) в изолированных помещениях (только на первом этаже) в структуре здания, входящих в жилой фонд.

Аптеки медицинских организаций размещаются:

- 1) в отдельно стоящем здании, на территории, принадлежащей медицинской организации;
- 2) в изолированных помещениях (только на первом этаже), в структуре здания медицинской организации.
- 3) при расположении в структуре здания, аптека должна представлять изолированный блок помещений с отдельным входом.

Аптечные склады размещаются:

- 1) в отдельно стоящих зданиях;
- 2) в изолированных помещениях, в структуре здания, входящих в нежилой фонд. Запрещается размещение аптечных складов в структуре здания, входящих в жилой фонд.

Аптечные пункты размещаются только при медицинской организации или на их территории:

- 1) в изолированных помещениях (только на первом этаже), в структуре здания с отдельным входом;
- 2) в изолированном блоке внутри помещения. Зоны обслуживания посетителей могут располагаться вне помещения изолированного блока при наличии соответствующей площади на основном объекте и соблюдении требований действующих санитарных правил.

Системы отопления, вентиляции, освещения и кондиционирования воздуха должны обеспечивать условия микроклимата и воздушной среды помещений, не оказывающие отрицательного влияния на качество лекарственных форм, химических реактивов, здоровья персонала, а также функционирования оборудования.

Системы отопления должны обеспечивать равномерное нагревание воздуха в помещениях в течение всего отопительного периода, исключать загрязнение вредными веществами и запахами, выделяемыми в процессе эксплуатации, не создавать шума, превышаемого допустимые уровни, иметь регулирующие устройства, быть удобными для текущего обслуживания, ремонта и уборки.

В помещениях для хранения стерильных материалов, изготовления лекарственных форм в асептических условиях предусматривается скрытая прокладка трубопроводов и арматуры.

В зданиях аптечной организации следует предусматривать приточно-вытяжную вентиляцию с механическим побуждением или естественную вентиляцию посредством форточек, фрамуг, створок, других приспособлений в оконных проемах, наружных стенах или вентиляционные каналы без механического побуждения движения воздуха.

Помещения, в которых производственно-технологический процесс сопровождается выделением в воздух вредных веществ, должны быть оборудованы местными отсосами или вытяжными шкафами.

Воздуховоды, воздухоподающие и воздухоприемные решетки, вентиляционные камеры и другие устройства должны содержаться в чистоте, не должны иметь механических повреждений, следов коррозии, нарушений герметичности.

Вентиляторы и электродвигатели должны устанавливаться с учетом шумо-виброзащитных требований и расчетов, иметь плавный ход, не вызывать вибрацию конструкции.

В производственных помещениях аптечной организации следует предусматривать кондиционирование воздуха.

Изменение температуры по горизонтали от наружной стены к внутренней не должно превышать 2°C , а по вертикали — $2,5^{\circ}\text{C}$ на каждый метр высоты. Колебание температуры в течение суток не должно превышать 3°C , температура в норме $18 - 22^{\circ}\text{C}$. Относительная влажность допускается в пределах от 40% до 60%. Скорость движения воздуха в аптечных помещениях допускается от 0,1 до 0,2 м/с.

