

Гигиена жилых и общественных зданий



план

- Гигиенические требования к планировке и устройству жилищ.
- Гигиенические вопросы освещения
- Микроклимат жилищ и гигиеническая характеристика различных видов отопления.
- Воздушный режим в жилых помещениях и вентиляция.

микроклимат закрытых помещений



микроклимат закрытых помещений

- Комплексное влияние физических свойств воздушной среды наиболее выражено в микроклимате закрытых помещений (жилые, общественные и промышленные помещения).
- Формирование микроклимата зависит от деятельности человека, планировки и расположения помещений, свойств строительных материалов, климатических условий данной местности, вентиляции и отопления.

микроклимат закрытых помещений

- В жилых и спортивных сооружениях количество **кислорода** почти не изменяется благодаря естественной и искусственной вентиляции.
- Недостаток кислорода приводит к гипоксии.
- В крови человека кислород связанном с гемоглобином состоянии - **оксигемоглобин**.

МИКРОКЛИМАТ ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

- Среда помещения имеет важное значение для здоровья проживающих членов семьи, так как человек проводит в жилище большую часть своего времени.
- Комплекс воздействующих на человека факторов жилой среды может приводить к снижению резистентности организма, нарушениям сна, утомляемости и служить фактором риска множества заболеваний - вирусных и бактериальных инфекций верхних дыхательных путей, туберкулеза, ревматизма, детских инфекций.
- В тоже время факторы среды жилища важны и в профилактике.

факторы жилой среды

1. состояние воздушной среды и микроклимат, освещение и инсоляция,
2. электрическое состояние воздуха



1. Состояние воздушной среды помещений определяется:

- 1) **физическими факторами** – температурой, влажностью, подвижностью воздуха и его электрическим состоянием;
- 2) **химическими факторами** – содержанием составных частей воздуха, твердых частиц (пыли, сажи), примесей газов и аэрозолей вредных химических веществ;
- 3) **микробиологическим составом** – наличием бактерий, грибов, вирусов.

Химические вещества-загрязнители:

1. **Вещества из загрязненного атмосферного воздуха.**
2. **Вещества, выделяемые строительными и отделочными материалами (фенол, формальдегид, стирол и другие).**
3. **Антропоксины** - продукты жизнедеятельности человека (аммиак и его соединения, диоксид углерода, сероводород, индол, скатол, летучие жирные кислоты),
4. **Продукты сгорания бытового газа и бытовой деятельности человека при приготовлении пищи, сжигании газа, стирке.**

Количественные характеристики загрязнения зависят от

- уровня загрязнения атмосферы,
- насыщенности помещения полимерными материалами,
- количества людей в помещении,
- срока эксплуатации здания,
- температуры и влажности воздуха,
- кратности воздухообмена

Среди летучих органических веществ наибольшее

гигиеническое значение имеют:

- фенол
- формальдегид
- бензол
- стирол
- этилбензол
- ксилол
- толуол
- ацетальдегид
- ацетон
- этилацетат
- окислы азота
- окись углерода



В воздухе помещений и домашней пыли постоянно обнаруживаются аэрозоли тяжелых металлов

- свинец
- кадмий
- хром
- цинк
- медь
- железо
- марганец
- стронций



Для оценки состояния воздуха жилых помещений определяются

- 1) **концентрации диоксида углерода** (не должна превышать 0,1%) и **аммиака** (аммонийных соединений)
- 2) **окисляемость воздуха** (характеризующую наличие органических веществ)
- 3) **продукты деструкции полимерных материалов**

Полимеры

химические соединения природного или
искусственного происхождения,
молекулы которых состоят из многократно
повторяющихся структурных звеньев –
мономеров



полимерные материалы должны иметь

- токсиколого-гигиеническую оценку
- гигиенический сертификат

микроклимат помещений зависит:

- от климата данной местности
- планировки и ориентации помещений
- состояния вентиляции и отопления
- свойств строительных материалов
- бытовой деятельности человека

Оптимальные нормы показателей микроклимата в жилых комнатах

Параметры микроклимата	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
холодный период года	20-22	45-30	0,15
Теплый период года	22-25	60-30	0,2

2. Электрическое состояние воздуха



Электрическое состояние воздуха

1. ионизация
2. электрическое поле
3. радиоактивность

1 .Процессы ионизации

**- образование и уничтожение ионов в
воздухе –**

происходят постоянно

и зависят от географических

и геологических условий местности,

погоды, загрязнения воздуха

Оптимальный уровень аэроионизации

количество легких отрицательных ионов
3000 – 5000 в см³



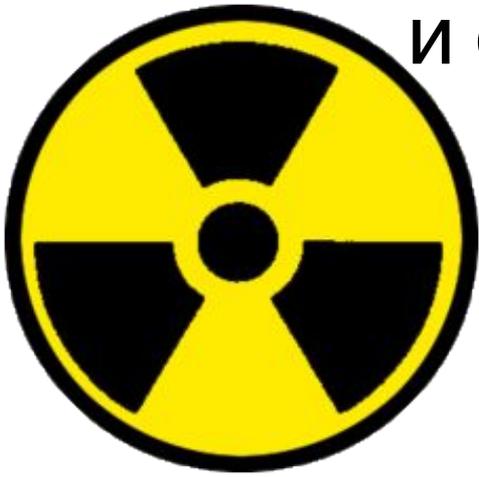
2. Электрическое состояние воздуха жилой среды

зависит

от применения электроприборов бытового назначения, служащих источниками электромагнитных полей и шума

3. радиоактивность

обусловлена
космическим излучением,
радиоактивными газами
излучением изотопов,
находящихся в воде, воздухе и почве
и строительных материалах



Методы улучшения состояния воздушной среды

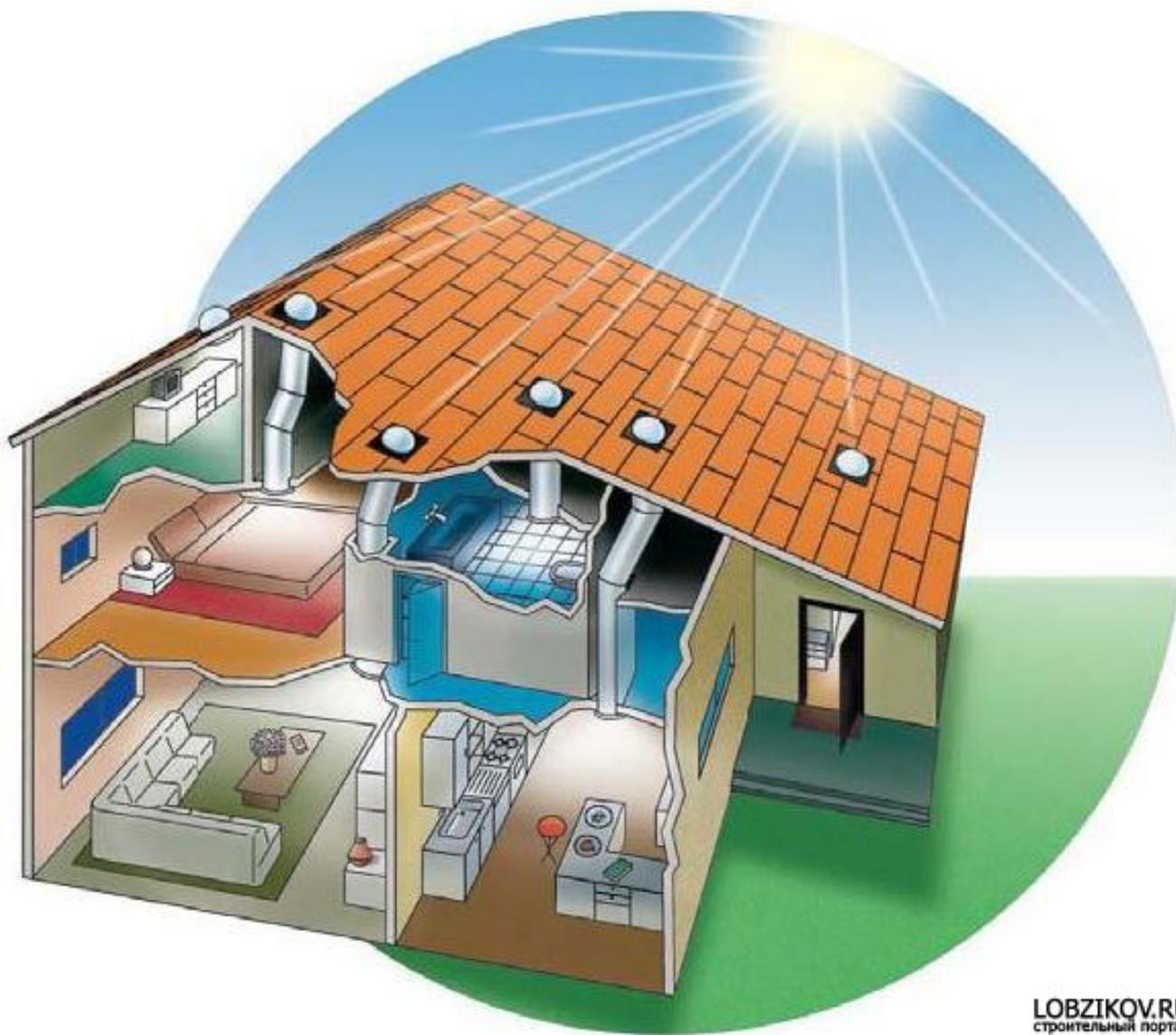
традиционные

- естественная и искусственная вентиляция
- кондиционирование
- ультрафиолетовое облучение воздуха
- влажная уборка помещений

новые методы

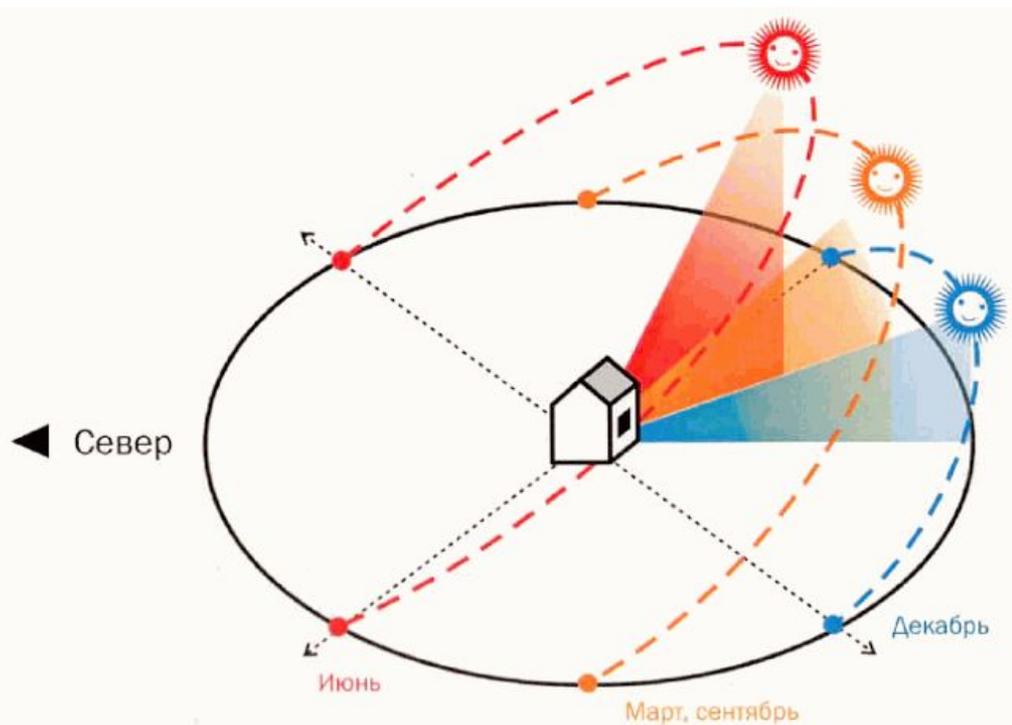
- озонирование
- аэроионизация
- распыление фитонцидов

Инсоляция помещений



Инсоляция помещений

определяется количеством
солнечной радиации и зависит
от ориентации окон жилых комнат



Солнечная радиация



Солнечная радиация

поток электромагнитных излучений
с различной длиной волн,
влияет на все физиологические процессы
в организме, повышает общий тонус
и работоспособность,
является мощным профилактическим и
лечебным средством

Значение видимой части солнечного спектра



- стимулирует обменные процессы
- регулирует биоритмы
- улучшает процессы кроветворения и работу эндокринной системы

Наиболее биологически активна
ультрафиолетовая часть
солнечного спектра

По спектру УФ-излучение

- А - длинноволновое (длина волн 320 - 400 нм)
- В - средневолновое (280 - 320 нм)
- С - коротковолновое (200 - 280 нм)

действие

- **длинноволновое** - эритемное
- **средневолновое** - слабое бактерицидное и антирахитическое
- **коротковолновое** – повреждающее действие на биологические ткани и канцерогенное действие

Показатели естественного освещения

- 1) **световой коэффициент** - отношение площади застекленной части окон к площади помещения – $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{5}$
- 2) **коэффициент естественной освещенности (КЕО)** – отношение освещенности (люкс) внутри помещения к освещенности снаружи при рассеянном освещении, не менее 0,5 - 1%.

Искусственное освещение

обеспечивает правильную цветопередачу
источники - лампы накаливания и
люминесцентные лампы



ОТОПЛЕНИЕ

искусственный обогрев помещений
с целью возмещения в них теплопотерь
и поддержания на заданном
уровне температуры,
отвечающей условиям теплового комфорта

система отопления

совокупность технических элементов, предназначенных для получения, переноса и передачи во все обогреваемые помещения количества теплоты, необходимого для поддержания температуры на заданном уровне.

конструктивные элементы системы отопления:

- теплоисточник (теплогенератор при местном или теплообменник при централизованном теплоснабжении) — элемент для получения теплоты;
- теплопроводы — элемент для переноса теплоты от теплоисточника к отопительным приборам;
- отопительные приборы — элемент для передачи теплоты в помещение.

Виды отопления

- Водяное
- Пароводяное
- Воздушное
- Инфракрасное
- Динамическое

Древнеримский гипocaust



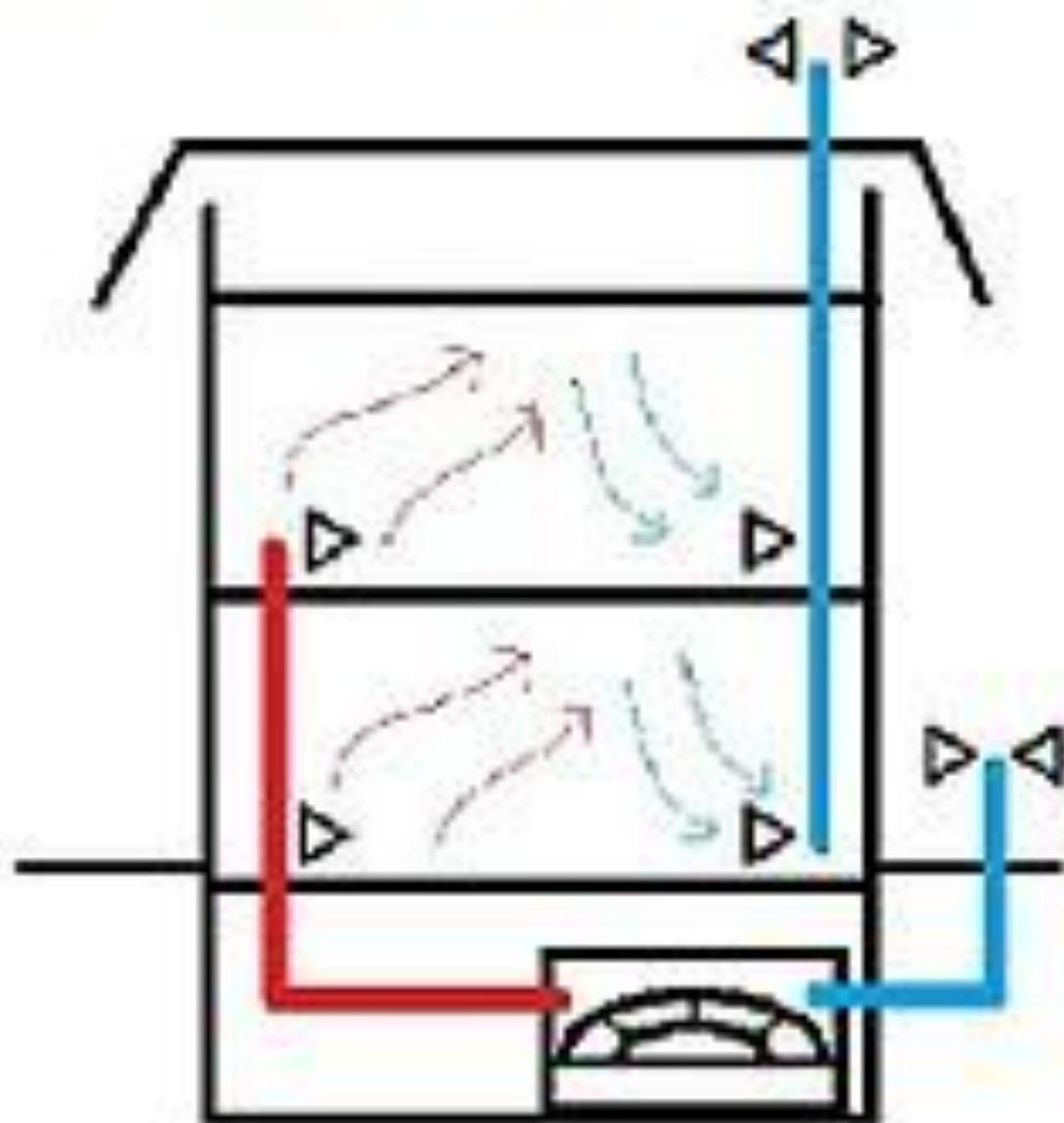
Древнеримский гипокауст

- В Древнем Риме в I в до н.э. уже существовало развитое отопительное устройство гипокауст, где воздух в помещении получал теплоту от полов, которые нагревались печными дымовыми газами, проходящими в подпольных полостях.
- Такая система позволяла получать «чистую» теплоту, без контакта человека с продуктами сгорания.
- Кроме этого, каменный пол, обладая большой тепловой инерцией, долго ещё после потухания огня отдавал теплоту помещению.
- Схожая система, ондоль используется до сих пор в Корее.
- Аналогичная система обогреваемого пола известна и

Площадка системы ондоль (реконструкция), Южная Корея



"Русская система" отопления



- К XV веку система гипокауста в Европе эта система была практически утрачена, а потому появление огневоздушной системы, называемой «**русской системой**», произвело небольшую революцию.
- Устройство было такое: холодный воздух через воздухозаборную шахту подводился к установленной на первом или цокольном этаже печи, где, касаясь её раскалённой поверхности, нагревался, а после по горизонтальным и вертикальным кирпичным воздухораспределяющим каналам подводился в обогреваемые помещения.
- Оттуда через вытяжные каналы отдавший теплоту воздух выводился обратно в атмосферу.
- Циркуляция воздуха была естественной, за счёт разности плотностей горячего и холодного.
- Такая система не только обеспечивала жильё «чистой» теплотой, но и осуществляла вентиляцию.
- «Русской системой» была оборудована, к примеру, Грановитая палата в Кремле.

- Печи в XV—XVIII веках были глиняные, кирпичные, израсцовые.
чугунные и стальные нетеплоёмкие печи.
- В 1709 году по указу Петра первого были созданы «шведские» печи
- Представляет собой печь с оснащённой вытяжкой варочной камерой в «теле» печи и «кухонной плитой» на ней.

П. Г. Соболевский



- В 1834 первой в России системой водяного отопления с естественной циркуляцией стала система горного инженера, профессора П.Г. Соболевского.
- В 1875 г появилась первая не только в России, но и в Западной Европе квартира с отдельной системой водяного отопления с использованием плоских отопительных приборов, сделанных в виде пιαлястр.
- Подогрев воды происходил в небольшом нагревателе, установленном в кухонном очаге.

Отопление радием: камин



- XIX век дал широкое распространение водяным и паровым системам отопления.
- Одна из крупнейших в мире систем центрального парового отопления была создана в Нью-Йорке в 1882 году и функционирует по сей день.
- XX век дал начало системам отопления с принудительной циркуляцией, осуществляемой с помощью насосов
- Это осуществилось с промышленным выпуском электродвигателей

- К 1917 году в России многие доходные дома оснащались системами водяного и парового отопления.
- Подача тепла в дом осуществлялась от котельной, расположенной в подвале или пристройке.
- Значительная часть городских зданий и все индивидуальные дома отапливались печами на дровах или иных местных видах топлива.

- Широкое внедрение систем центрального отопления началось в эпоху индустриализации СССР и сопутствующей ей урбанизации.
- В это время формируются основные черты систем центрального отопления, которые действуют в России по настоящее время.
- Жилые районы («соцгородки») с многоквартирными домами, оснащаются радиаторами водяного отопления.
- Наиболее эффективным вариантом было признано центральное отопление от теплоэлектростанций (ТЭЦ), при котором реализуется совместная выработка тепла и электроэнергии.
- Распространенными видами топлива в то время были каменный и бурый уголь, торф, мазут и дрова.

- К началу 1950-х годов большинство сталинских домов были оснащены системами центрального водяного отопления, которые подключались к котельным промышленных предприятий, ТЭЦ или небольшим районным котельным. При невозможности подключения к центральному отоплению отдельные дома имели собственные котельные, а некоторые малоэтажные дома проектировались с вариантом печного отопления.
- Окончательное внедрение центрального отопления многоквартирных домов произошло с началом массового жилищного строительства хрущёвок. Наряду с подключением домов к ТЭЦ и котельным предприятий, в новых жилых массивах возводились районные котельные. С середины 1960-х по начало 1990-х развитие систем отопления в СССР шло в направлении дальнейшей централизации. Небольшие котельные закрывались, а дома подключались к крупным котельным и ТЭЦ. Проводились закольцовывание систем отопления и внедрение закрытой системы теплоснабжения с тепловыми пунктами.

- С начала 1960-х котельные и ТЭЦ с местных видов топлива массово переходят на более удобное и экологичное — магистральный природный газ. С ходом газификации населенных пунктов индивидуальные жилые дома в городах и сельской местности также начинают переходить на водяное отопление с использованием газовых котлов. Этот процесс продолжается и сегодня.
- В 1980-е планировалось внедрение отопления с использованием атомной энергии. Однако после Чернобыльской аварии все проекты были остановлены.
- После распада СССР, наряду с развитием центрального отопления, происходит и иной процесс — распространение местного отопления. Этому способствуют дешевизна и распространенность магистрального природного газа, появление недорогих автоматических газовых котлов и нестабильное функционирование систем центрального отопления. Во вновь возводимых многоквартирных жилых домах применяются домовые котельные, устанавливаемые на крыше или в пристройке. В домах малой и средней этажности также применяются поквартирные системы водяного отопления с помощью настенных газовых котлов.

Вентиляция

от лат. *ventilatio* — проветривание

процесс удаления отработанного воздуха из помещения и замена его наружным

- Отдельные приёмы организованной вентиляции закрытых помещений применялись ещё в древности.
- Вентиляция помещений до начала XIX века сводилась, как правило, к естественному проветриванию.
- Теорию естественного движения воздуха в каналах и трубах создал М. В. Ломоносов.
- В 1795 году В. Х. Фрибе впервые изложил основные положения, определяющие интенсивность воздухообмена в отапливаемом помещении сквозь неплотности наружных ограждений, дверные проёмы и окна, положив этим начало учению о нейтральной зоне.
- В начале XIX в. получает развитие вентиляция с тепловым побуждением приточного и удаляемого из помещения воздуха.
- Отечественные учёные отмечали несовершенство такого рода побуждения и связанные с ним большие расходы теплоты.
- Академик Э. Х. Ленд указывал, что полная вентиляция может быть достигнута только механическим способом.

- С появлением центробежных вентиляторов технология вентиляции помещений быстро совершенствуется.
- Первый успешно работавший центробежный вентилятор был предложен в 1832 А. А. Саблуковым.
- В 1835 этот вентилятор был применён для проветривания Чагирского рудника на Алтае.
- Саблуков предложил его и для вентиляции помещений, трюмов кораблей, для ускорения сушки, испарения и т. д. Широкое распространение вентиляции с механическим побуждением движения воздуха началось с конца XIX века.
- Одним из крупнейших ученых в области вентиляции и отопления являлся профессор В. М. Чаплин.
- Одним из этапов развития вентиляции это появление электрических двигателей с изменяемой частотой оборотов.
- Первое упоминание о вентиляторе с таким электродвигателем ознаменовано 1972—1974 годами, когда компания Каналфлэкт применила этот двигатель в канальном вентиляторе.
- Если же вести речь о вентиляции, как о явлении в истории, то нельзя не упомянуть Римскую империю, инженеры которой устанавливали в некоторых домах нечто вроде вентиляционной шахты.

Вентиляция

В необходимых случаях при этом проводится:

- кондиционирование воздуха
- фильтрация
- подогрев или охлаждение
- увлажнение или осушение
- ионизация

Вентиляция

обеспечивает санитарно-гигиенические условия воздушной среды в помещении, благоприятные для здоровья и самочувствия человека, отвечающие требованиям санитарных норм, технологических процессов, строительных конструкций зданий, технологий хранения и т. д.

Вентиляция



Основное назначение вентиляции

борьба с вредными выделениями в помещении

- избыточного тепла
- избыточной влаги
- различных газов и паров вредных веществ
- пылью

ВЕНТИЛЯЦИЯ

- Естественная
- Искусственная (механическая)

 Приточная

 Вытяжная

 Приточно-вытяжная

Естественная вентиляция

- При естественной вентиляции воздухообмен осуществляется из-за разницы давления снаружи и внутри здания.
- Под *неорганизованной* естественной системой вентиляции понимается воздухообмен в помещении, происходящий за счет разности давлений внутреннего и наружного воздуха и действий ветра через неплотности ограждающих конструкций, а также при открывании форточек, фрамуг и дверей.
- *Организованной* естественной вентиляцией называется воздухообмен, происходящий за счет разности давлений внутреннего и наружного воздуха, но через специально устроенные приточные и вытяжные проемы, степень открытия которых регулируется.
- Для создания пониженного давления в вентиляционном канале может

Механическая вентиляция

- При механической вентиляции воздухообмен происходит за счет разности давления, создаваемой вентилятором или эжектором.
- Этот способ вентиляции более эффективен, так как воздух предварительно может быть очищен от пыли и доведен до требуемой температуры и влажности.
- В механических системах вентиляции используются такие приборы и оборудование, как: вентиляторы, электродвигатели, воздухонагреватели, шумоглушители, пылеуловители, автоматика и др., позволяющие перемещать воздух в больших пространствах.
- Такие системы могут подавать и удалять воздух из локальных зон помещения в необходимом количестве, независимо от изменяющихся условий окружающей воздушной среды.
- При необходимости воздух подвергают различным видам обработки (очистке, нагреванию, увлажнению и т. д.), что практически невозможно в системах естественной вентиляции.
- Затраты электроэнергии на их работу могут быть довольно большими.

- Следует отметить, что несчастные случаи могут происходить при одновременной работе газовых приборов (котлов, колонок, конвекторов) и вытяжного зонта над газовой плитой, работающего в режиме воздухоудаления .
- В результате работы «вытяжки» зачастую происходит опрокидывание тяги в дымовом канале и угарный газ вместе с продуктами сгорания от газового прибора поступает в помещение квартиры.
- Ситуация усугубляется, если в квартире установлены пластиковые окна.
- Их малая воздухопроницаемость приводит к недопустимому снижению количества приточного воздуха в квартиру (нарушается воздушный баланс).
- Иначе, установив новые окна, вы практически перекроете приток воздуха, необходимого как для полного сгорания газа, так и для нормальной работы общеобменной вентиляции.

Типы систем по назначению

Приточная вентиляция

- система, подающая в помещение определенное количество воздуха, который может подогреваться в зимний период и охлаждаться в летний.

Вытяжная вентиляция

- служит для удаления из помещения отработанного воздуха, а также продуктов сгорания природного газа от газовых плит.

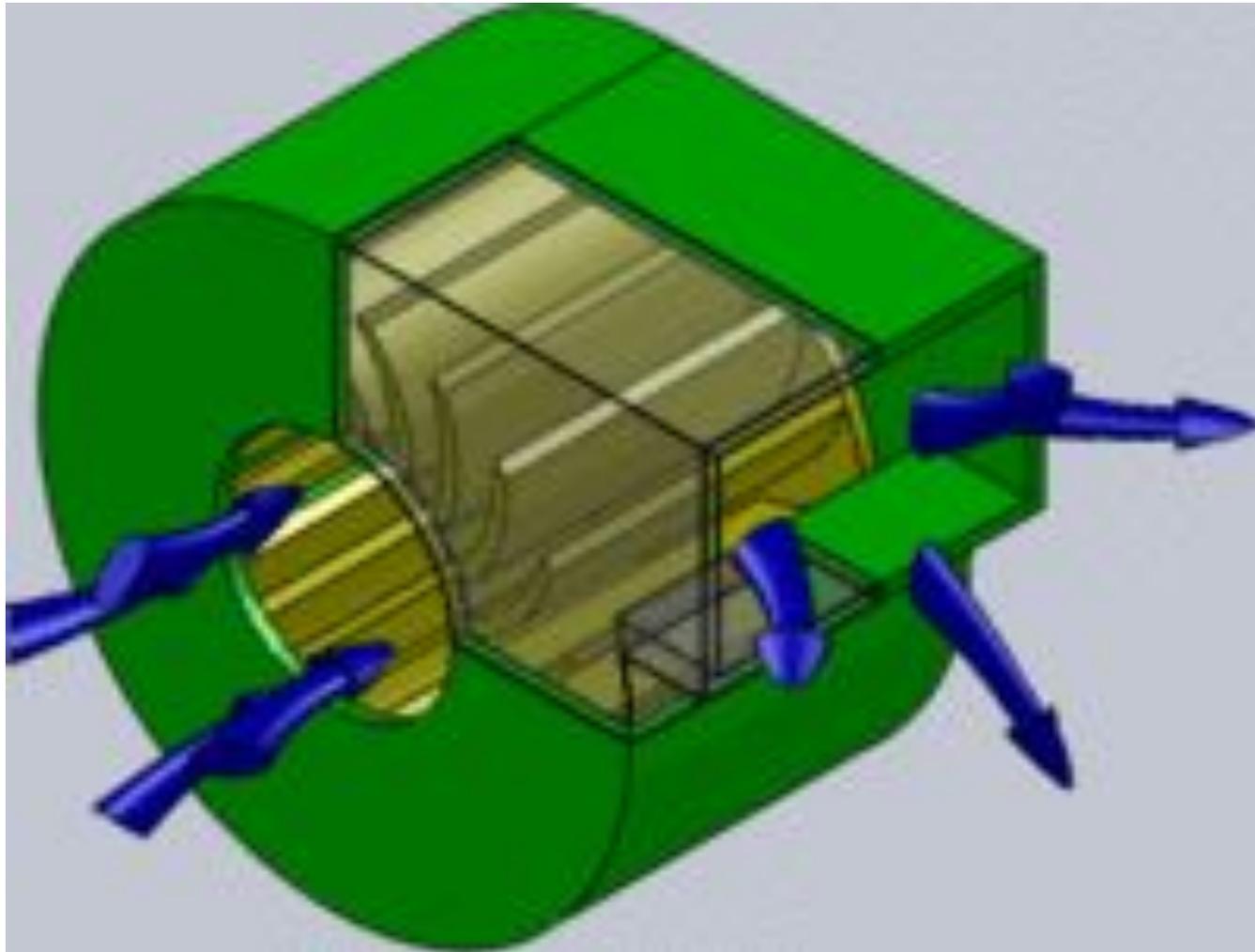
Вентиляционное оборудование

- вентиляторы,
- вентиляторные агрегаты или вентиляционные установки.

дополнительное оборудование

- шумоглушители,
- воздушные фильтры,
- электрические и водяные воздухонагреватели

ВЕНТИЛЯТОРЫ



ШУМ

зависит от расположения дома, внутренних источников — техники, бытовой деятельности человека, выражается в децибелах

7^{00} - 23^{00} — 40 дБА;

23^{00} - 7^{00} — 30 дБА

Действие на человека:

нарушение сна

раздражаемость

головная боль (астеновегетативный синдром)

затрудненное восприятие речи

Шумы уровня 70-90 дБ при длительном воздействии приводят к заболеванию нервной системы, а более 100 дБ - к снижению слуха, вплоть до глухоты

Вибрация

лат. Vibratio — колебание, дрожание
механические колебания

Воздействие на организм

- может ограничиться ощущением сотрясения (паллестезия) или привести к изменениям в нервной, сердечно-сосудистой, опорно-двигательной системах.
- При хроническом воздействии в условиях производства развивается профессиональное заболевание - вибрационная болезнь.
- характеризуется стойкими патологическими нарушениями в сердечно-сосудистой и нервной системе, а также в опорно-двигательном аппарате и высокой инвалидизацией.
- В Российской Федерации она находится на одном из первых мест среди хронических профессиональных заболеваний.

Основные методы борьбы с шумами и вибрацией

- Уменьшение шума и вибрации в источнике их возникновения: совершенствование конструкции (расчёт фундамента, системы амортизаторов или виброизоляторов).
- Звукопоглощение и виброизоляция.
- Установка глушителей шума и вибрации, экранов, виброизоляторов.
- Рациональное размещение работающего оборудования и цехов.
- Применение средств индивидуальной защиты (для защиты от шума: беруши, наушники; для защиты от вибрации — виброгасящие рукавицы).
- Вынесение шумящих агрегатов и устройств от мест работы и проживания людей, зонирование.