



Вентиляция и кондиционирование воздуха помещений



- Цели и задачи:
- Схемы вентиляции и кондиционирования, их основные элементы, санитарно-гигиенические основы
- Размещение в помещениях зданий
- Основы эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования





Вентиляция является важнейшим средством, обеспечивающим нормальные санитарно-гигиенические условия в производственных помещениях.

Кондиционирование воздуха же нужно для создания и поддержания определенной среды (определенной влажности, температуры, запыленности и т.д.) помещения.

Кондиционирование воздуха применяется если вентиляция не справляется с поддержанием необходимого микроклимата.

Существенное отличие вентиляции от кондиционирования – кондиционирование увеличивает



Вентиляция (от лат. Ventilatio – проветривание, от ventilo–вею, махаю, дую)–регулируемый воздухообмен в помещениях для создания воздушной среды, благоприятной для здоровья человека, а также отвечающей требованиям технологического процесса, сохранности оборудования и строительных конструкций материалов, продуктов и т. д.



Кондиционирование воздуха (КВ) – создание и автоматическое поддержание в закрытых помещениях, средствах транспорта и т. п. температуры, относительной влажности, чистоты, состава, скорости движения воздуха наиболее благоприятных для самочувствия людей (комфортное КВ) или ведения технологических процессов, работы оборудования и приборов (технологическое КВ).

Классификация систем вентиляции



- по назначению: приточная, вытяжная, аварийная, противодымная, аспирационная системы вентиляции и пневмотранспорт;
- по зоне обслуживания: местные и общеобменные.
- по конструктивному исполнению: канальные и бесканальные.
- по характеру выпуска загрязняющих веществ в атмосферу: сосредоточенная и рассредоточенная;
- по способу перемещения воздуха: естественная (гравитационная) или механическая (искусственная, принудительная) система вентиляции;
- по конструкции: наборная или моноблочная система вентиляции;
- по степени свободы: стационарная и переносная;
- по типу зданий и объектов: промышленная вентиляция, вентиляция жилых, общественных, офисных, сельскохозяйственных и др. зданий, рудничная, карьерная и т.д.;
- по механизму воздухообмена: вентиляция смешением, вытяжением

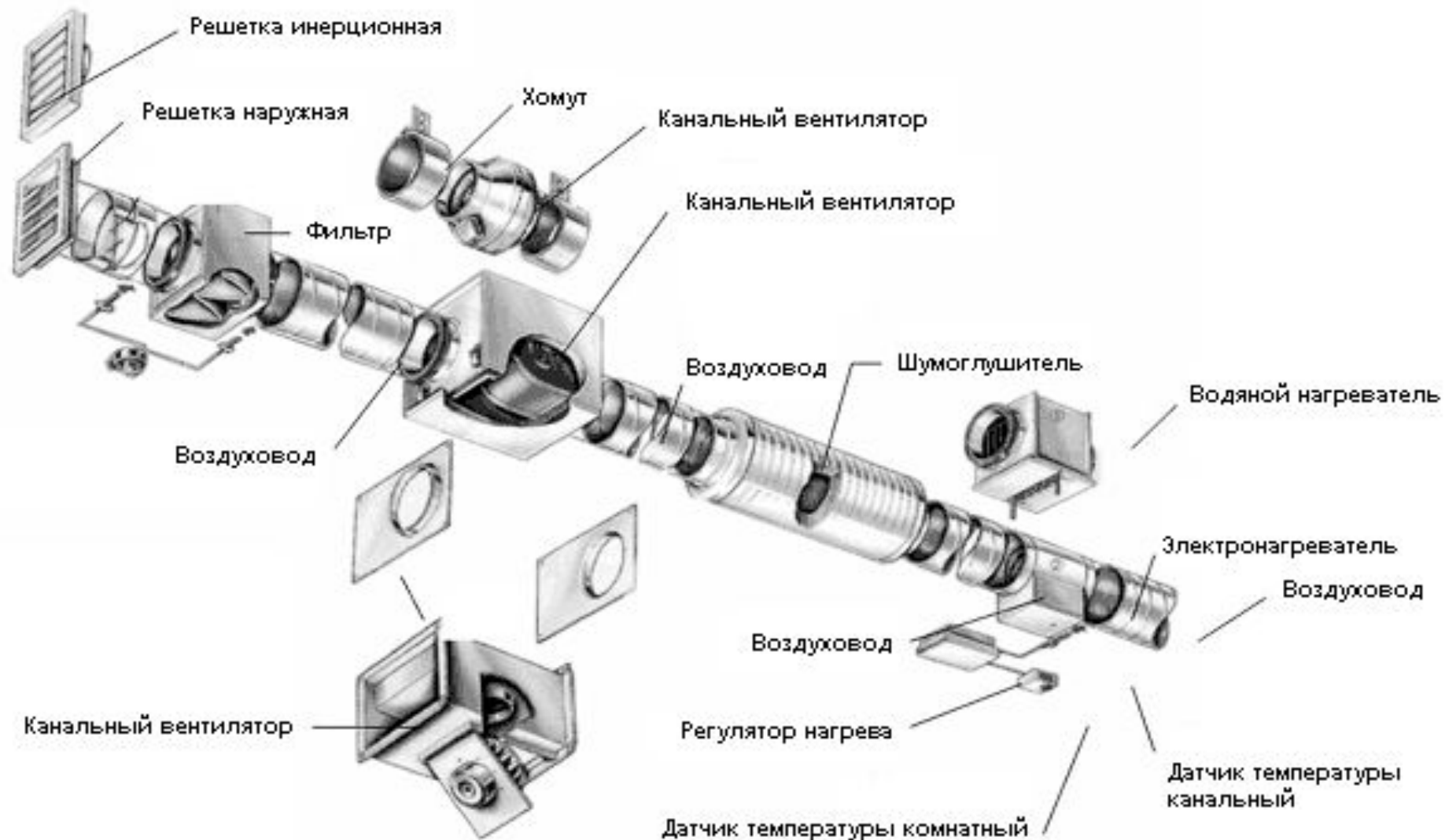


Оборудование для систем вентиляции

Выделяют три основные группы (категории):

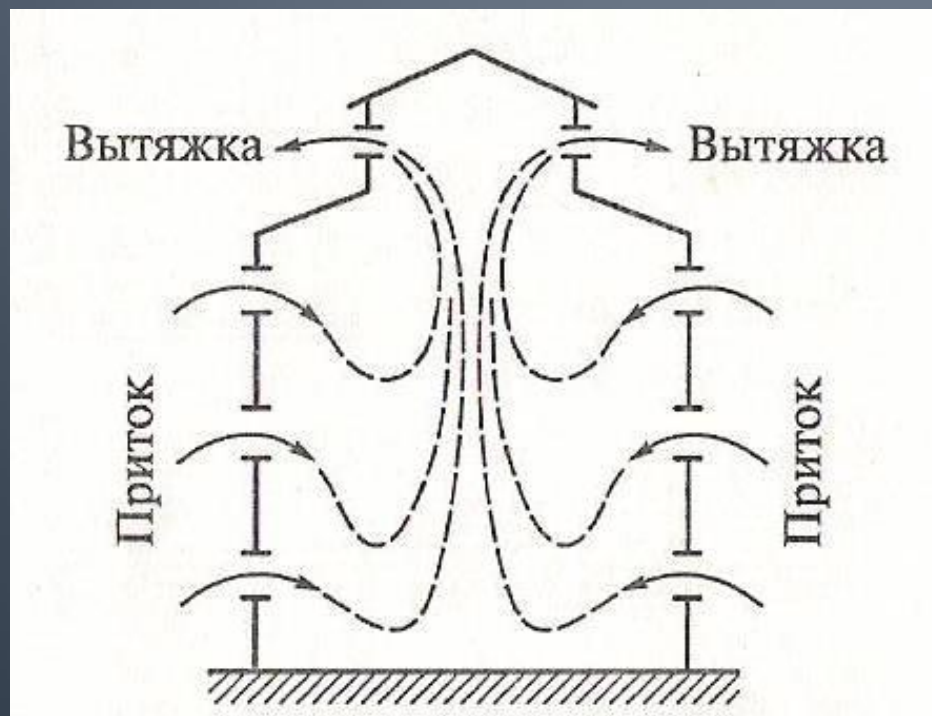
1. *Создание воздушного потока* (все устройства, в которых есть вентилятор).
2. *Обработка воздуха* (фильтры, воздухонагреватели, увлажнители, воздухоохладители).
3. *Распределение воздушного потока* (воздухоотводы, запорные и регулирующие устройства, воздухораспределители).

Основные элементы системы вентиляции





Естественная вентиляция создает необходимый воздухообмен за счет разности плотностей воздуха.



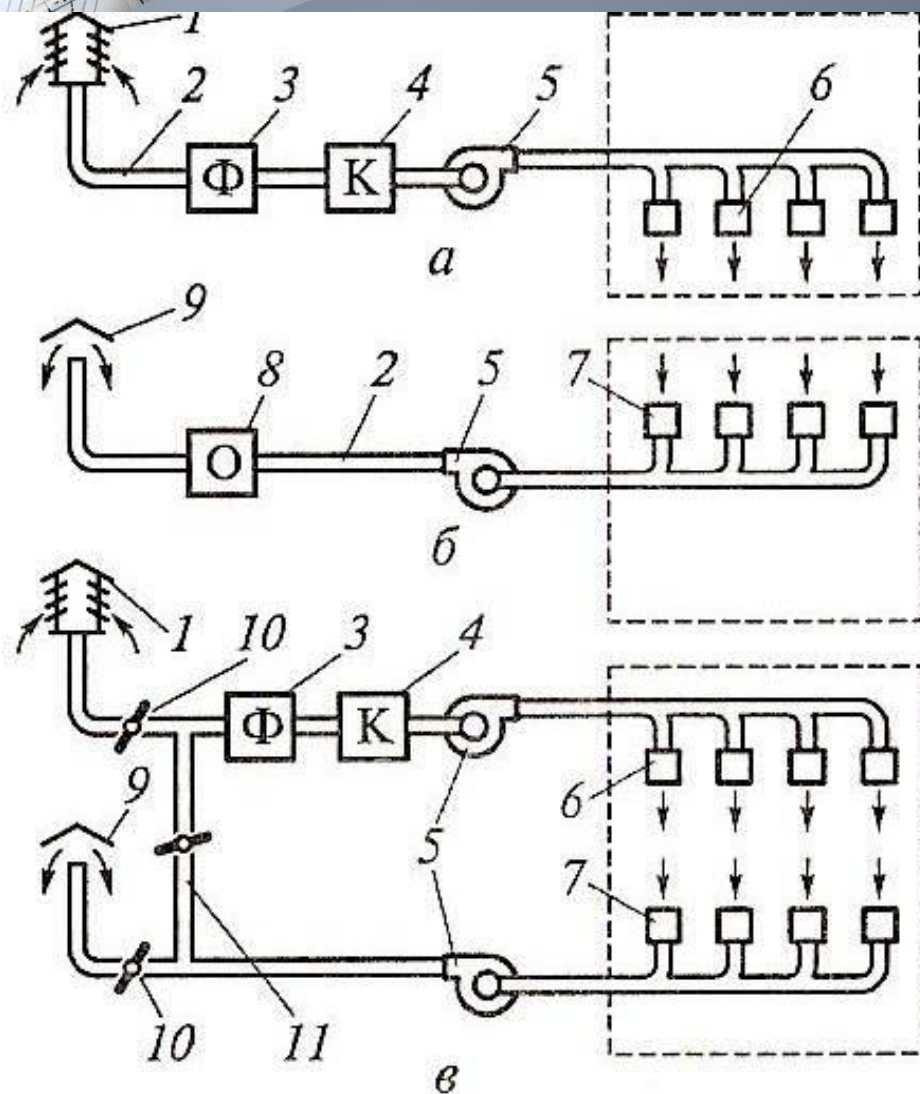
Движение воздушных потоков при естественной вентиляции здания



Принудительная (механическая)

вентиляция обеспечивает
поддержание постоянного
воздухообмена, который
осуществляется с
помощью

механических
вентиляторов,
воздуховодов и
воздухораспределителей



Схемы механической вентиляции:

а – приточной;

б – вытяжной;

в – приточно-вытяжной



Общеобменная вентиляция основана на разбавлении выделяющихся в помещении вредных веществ, теплоты и пара чистым воздухом до допускаемых норм.

Системы общеобменной вентиляции для производственных и административно-бытовых помещений (с постоянным пребыванием людей) без естественного проветривания следует предусматривать не менее чем с двумя приточными или двумя вытяжными вентиляторами, каждый из которых обеспечивает 50% требуемого воздухообмена.



Местная вентиляция обеспечивает вентиляцию непосредственно у рабочего места она может быть приточной либо вытяжной.

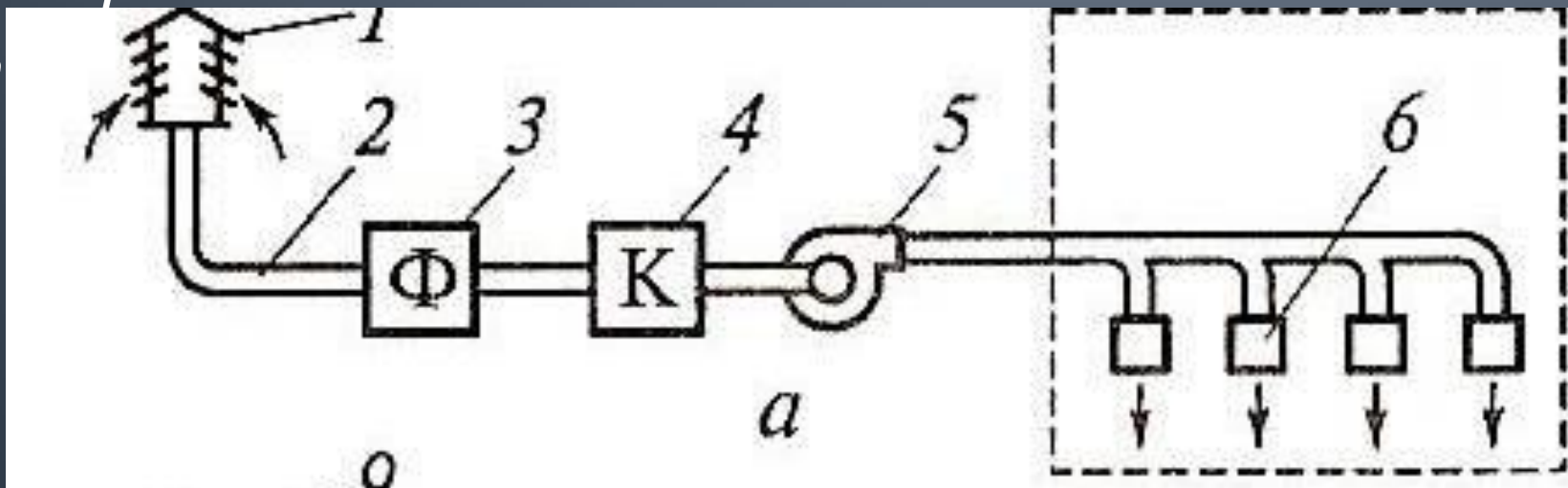
Приточная вентиляция улучшает микроклимат в ограниченной зоне помещения.

Вытяжная – удаляет вредные загрязнения непосредственно в месте их образования.



Приточная вентиляция с механическим побуждением движения воздуха (рис. а) бывает *сосредоточенная* и

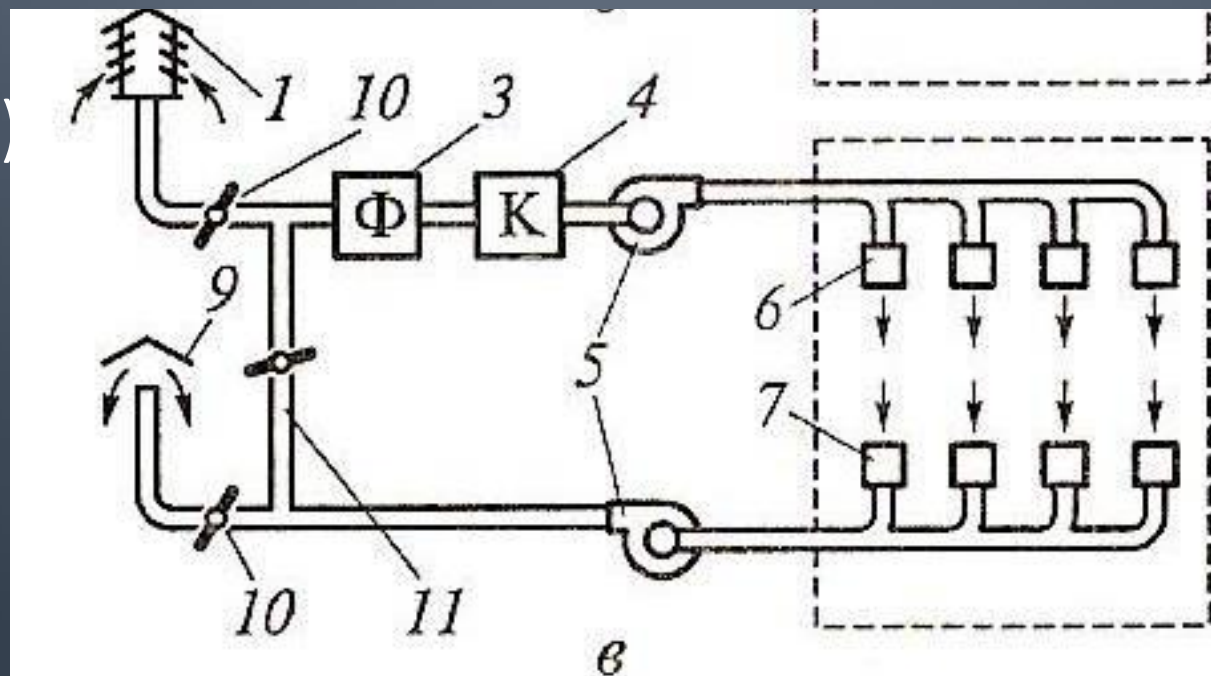
ра







В цехах заводов со значительными выделениями вредных газов и паров, влаги и теплоты широко применяют **приточно-вытяжную вентиляцию**, представляющую собой комбинацию приточной и Вытяжной вентиляции (рис. в)





Воздушный оазис создают в отдельных зонах рабочих помещений с высокой температурой.

Для этого рабочую площадку ограниченной площади закрывают легкими передвижными перегородками высотой 2м и в огороженное пространство подают со скоростью 0,2...0,4м/с более холодный воздух.



Стационарные воздушные души представляют собой общий воздуховод с приточными насадками, которые направляют струю воздуха на рабочие места.

Забор воздуха производится либо снаружи, либо полностью или частично из помещения (полная или частичная рециркуляция).

Передвижные воздушные души состоят из вентилятора, двигателя и различных приспособлений.

В них используется наружный воздух или воздух помещения.

Классификация современных систем кондиционирования



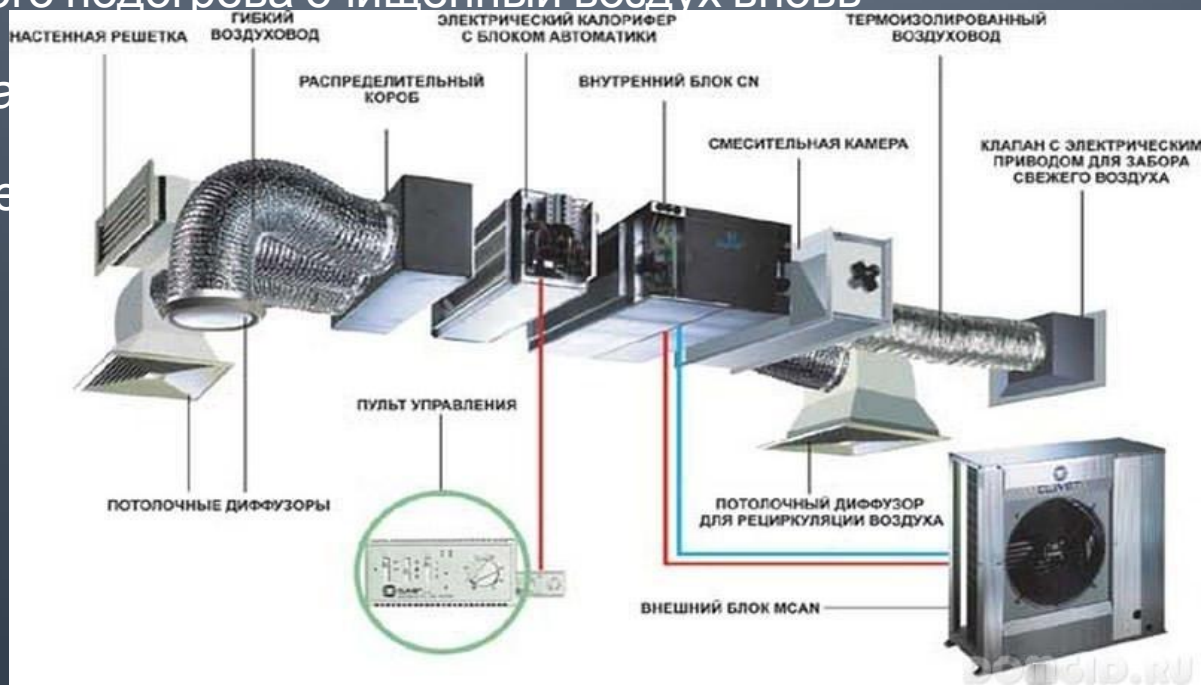
- по основному назначению (объекту применения): комфортные и технологические;
- по принципу расположения кондиционера по отношению к обслуживаемому помещению: центральные и местные;
- по наличию собственного (входящего в конструкцию кондиционера) источника тепла и холода: автономные и неавтономные;
- по принципу действия: прямоточные, рециркуляционные и комбинированные;
- по способу регулирования выходных параметров кондиционированного воздуха: с качественным (однотрубным) и количественным (двухтрубным) регулированием;
- по степени обеспечения метеорологических условий в обслуживаемом помещении: первого, второго и третьего класса;
- по количеству обслуживаемых помещений (локальных зон): однозональные и многозональные;
- по давлению, развиваемому вентиляторами кондиционеров: низкого, среднего и высокого давления.



Основные элементы системы кондиционирования воздуха

Кондиционер состоит из трех основных частей: отделения смешения воздуха, промывной камеры и отделения второго подогрева. В отделении смешения наружный воздух смешивается в определенных соотношениях с воздухом из помещений, а в холодный период года подогревается калорифером первого подогрева. В промывной камере воздух очищается, увлажняется и охлаждается (в теплый период) водой, распыляемой форсунками. В отделении второго подогрева очищенный воздух вновь подогревается

калорифером второго подогрева. Очищенный воздух вновь подогревается калорифером, его относительная влажность снижается до заданной, после чего воздух при помощи вентилятора направляется по воздухопроводу в помещения.





Санитарно-гигиенические требования:

- создавать в рабочей зоне помещений (на высоте 2 м от пола) соответствующий нормам микроклимат (температуру, влажность и т. д.);
- полностью удалять из помещений вредные газы, пары, пыль и аэрозоли или растворять их до предельно допустимых концентраций;
- не вносить в помещение загрязненного воздуха снаружи или путем засасывания из смежных помещений;
- не создавать на рабочих местах сквозняков или резкого охлаждения;
- быть легко доступными для управления и ремонта в процессе эксплуатации;
- не создавать в процессе эксплуатации дополнительных неудобств

Показатели эффективности вентиляции



- Федерацией европейских ассоциаций в области отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (REHVA) рекомендуются ряд показателей:
- **А.** Показатели, определяющие способность системы вентиляции заменять воздух в помещении.
- **А.1.** Показатель эффективности воздухообмена ϵ^a .
- **А.2.** Показатель локального воздухообмена ϵ_r^a .
- **Б.** Показатели, определяющие способность системы вентиляции удалять присутствующие в воздухе загрязняющие вещества.
- **Б.1.** Показатель эффективности удаления загрязняющих веществ (CRE) ϵ^c .
- **Б.2.** Показатель локального качества воздуха ϵ^c .



Определение необходимого воздухообмена для удаления избыточного тепла.

В летнее время все тепло, которое поступает в помещение $Q_{\text{изб.}}$ является суммой тепловыделений в помещении

В зимнее время часть тепловыделений в помещении расходуется на компенсацию теплопотерь.

Теплоизбытки $Q_{\text{изб.}}$, кДж/ч, в зимнее время равны:

$$Q_{\text{изб.}} = \sum Q_T - Q_{\text{пот}}, \text{ где}$$

$\sum Q_T$ — тепловыделения в помещении;

$Q_{\text{пот}}$ — потери тепла через наружные ограждения при расчетной температуре наружного воздуха, принимаемой в холодный период года по СНиП 11-33-75.

Необходимый воздухообмен L , $\text{м}^3/\text{ч}$, для борьбы с явными теплоизбытками определяют по формуле

$$L = Q_{\text{изб.}} / (c \times \rho \times (t_{\text{ух}} - t_{\text{пр}})), \text{ где}$$

$Q_{\text{изб.}}$ — теплоизбытки в помещении, кДж/ч;

c — массовая удельная теплоемкость воздуха, равная $1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$;

ρ — плотность воздуха, поступающего в помещение, $\text{кг}/\text{м}^3$;

$t_{\text{ух}}$ и $t_{\text{пр}}$ — температура удаляемого и приточного воздуха, $^\circ\text{C}$.

Температуру наружного воздуха в теплый период года принимают равной средней температуре самого жаркого месяца в 13 ч.



Определение необходимого воздухообмена для удаления избыточной влаги.

Необходимый воздухообмен L , $\text{м}^3/\text{ч}$, при наличии только влагоизбытков определяется по формуле

$$L = W / \rho \times (d_{yx} - d_{\text{пр}}) , \text{ где}$$

W – количество водяного пара, выделяющегося в помещении, $\text{г}/\text{ч}$;

d_{yx} – допустимое содержание водяного пара в воздухе помещения при установленной средней температуре и относительной влажности воздуха, $\text{г}/\text{кг}$;

$d_{\text{пр}}$ – влагосодержание наружного воздуха $\text{г}/\text{кг}$;

ρ – плотность поступающего в помещение воздуха, $\text{кг}/\text{м}^3$



Расчет вентиляционных систем

Может осуществлен следующими методами:

- Упрощенный по кратности воздухообмена;
- По результатам замеров ЗВ;
- Полный расчет.



Пример задачи:

Прачечная самообслуживания имеет следующие габариты 24000х6000х4000 в осях.

Определить производительность общеобменной вентиляции.

Решение:

Определяем

1. Кубатуру помещения

$$V_{\text{п}} = A \times B \times h = 24 \times 6 \times 4 = 576 \text{ м}^3$$

2. Производительность общеобменной вентиляции

$$V = V_{\text{п}} \times K = 576 \times 20 = 11520 \text{ м}^3/\text{час}$$