



# ВЕНТИЛЯЦИЯ

лекция

**Вентиляцией** называется организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения загрязненного воздуха и подачу на его место свежего.

По способу перемещения воздуха различают системы естественной и механической вентиляции. Система вентиляции, перемещение воздушных масс в которой осуществляется благодаря возникающей разности давлений снаружи и внутри здания, называется естественной вентиляцией.

## 1.1 Системы вентиляции воздуха

### Задача вентиляции

обеспечение чистоты воздуха и заданных метеорологических условий в производственных помещениях

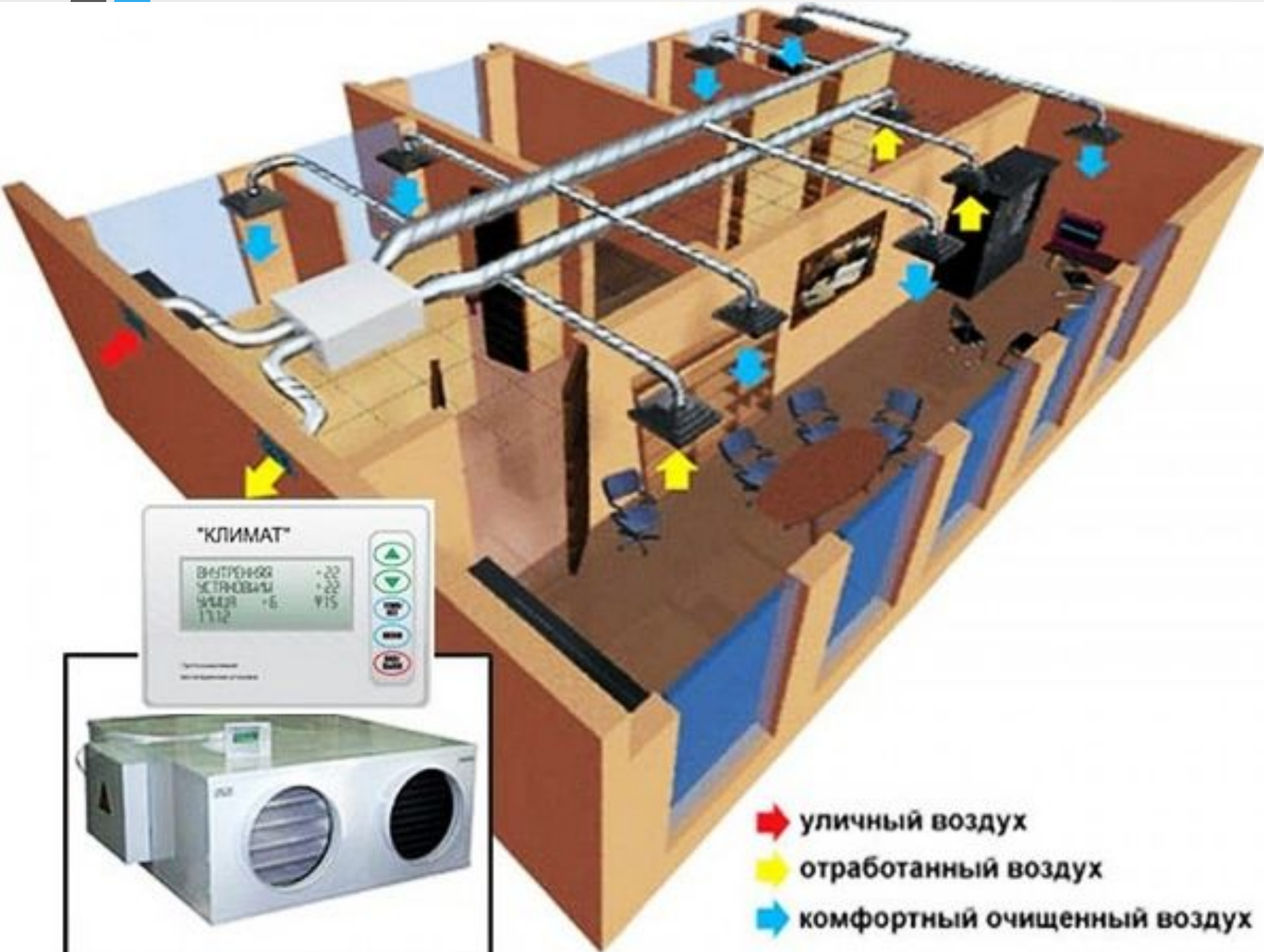


### **Предельно допустимая концентрация (ПДК)**

это максимально допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны, которая при ежедневной (кроме выходных дней) работе на протяжении 8 часов или другой продолжительности (но не более 40 часов в неделю) не приводит к снижению трудоспособности и заболеванию человека в период трудовой деятельности и последующий период жизни, а также не оказывает неблагоприятного влияния на здоровые будущие поколения

По степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяют на 4 класса:

- 1) чрезвычайно опасные (ПДК до 0,1 мг/м<sup>3</sup>)
- 2) высоко опасные (ПДК 0,1-1 мг/м<sup>3</sup>)
- 3) умеренно опасные (ПДК 1-10 мг/м<sup>3</sup>)
- 4) малоопасные (ПДК > 10 мг/м<sup>3</sup>)



**Неорганизованная естественная вентиляция** – инфильтрация, или естественное проветривание, - осуществляется сменой воздуха в помещения через неплотности в ограждениях и элементах строительных конструкций благодаря разности давлений снаружи и внутри помещения. Такой воздухообмен зависит от случайных факторов – силы и направления ветра, температуры воздуха внутри и снаружи здания, вида ограждений и качества строительных работ. Для постоянного воздухообмена, требуемого по условиям поддержания чистоты воздуха в помещении, необходима организованный вентиляция.

**Организованная естественная вентиляция** может быть вытяжной без организованного притока воздуха (канальная) и приточно-вытяжной с организованным притоком воздуха (канальная и бесканальная аэрация).

**Канальная естественная вытяжная вентиляция без организованного притока воздуха** широко применяется в жилых и административных зданиях.

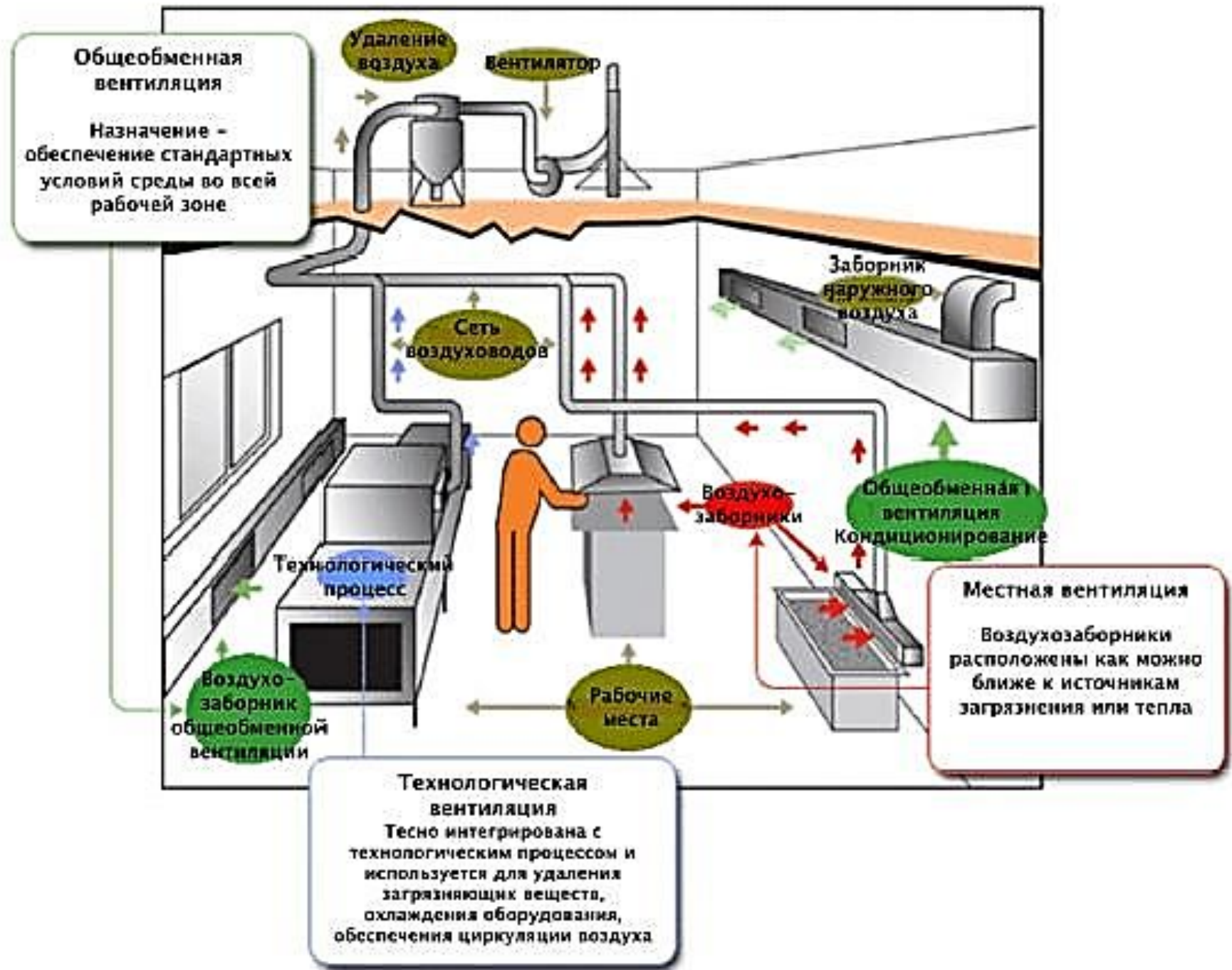
**Аэрацией** называется организованная естественная общеобменная вентиляция помещений в результате поступления и удаления воздуха через открывающиеся фрамуги окон. Как способ вентиляции аэрация нашла широкое применение в промышленных зданиях, характеризующихся технологическими процессами с большими тепловыделениями (прокатные цеха, литейные, кузнечные). Основным достоинством аэрации является возможность осуществлять большие воздухообмены без затрат механической энергии.

Вентиляция, с помощью которой воздух подается в производственные помещения или удаляется из них по системам вентиляционных каналов с использованием для этого специальных механических побудителей, называется механической вентиляцией.

Системы механической вентиляции подразделяются на общеобменные, местные, смешанные, аварийные и системы кондиционирования.

*Общеобменная вентиляция* предназначена для ассимиляции избыточной теплоты, влаги и вредных веществ во всем объеме рабочей зоны помещений. Она применяется в том случае, если вредные выделения поступают непосредственно в воздух помещения, рабочие места не фиксированы, а располагаются по всему помещению.

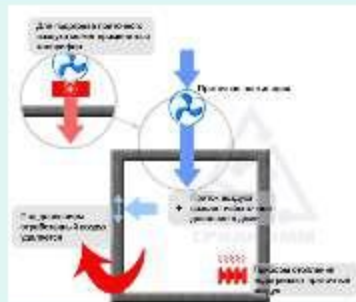
По способу подачи и удаления воздуха различают четыре схемы общеобменной вентиляции: приточная, вытяжная, приточно-вытяжная и системы с рециркуляцией.



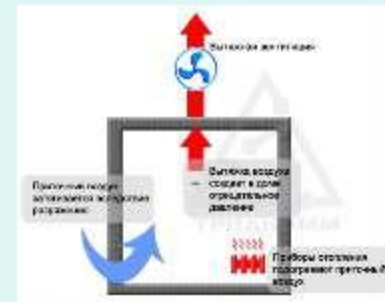


## По назначению

### Приточная система вентиляции



### Вытяжная система вентиляции



### Приточно-вытяжная система вентиляции



С помощью местной вентиляции необходимые метеорологические параметры создаются на отдельных рабочих местах. Например, улавливание вредных веществ непосредственно у источника возникновения, вентиляция кабин наблюдения и т.п.

Смешанная система вентиляции является сочетанием элементов местной и общеобменной вентиляции.

Аварийная вентиляция предусматривается в тех производственных помещениях, в которых возможно внезапное поступление в воздух большого количества вредных и взрывоопасных веществ. Производительность аварийной вентиляции определяется в соответствии с требованиями нормативных документов в технологической части проектов. Система аварийной вентиляции должна включаться автоматически при достижении ПДК вредных выделений или при остановке одной из систем общеобменной или местной вентиляции.

**Аварийная Вентиляция (АВ)** – это система устройств, чаще всего механическая вентиляция, применяемая для быстрого удаления из помещений дыма, вредных и взрывоопасных веществ в значительных объемах, которые образуются в результате аварий, пожаров и при нарушении технологических режимов.

Вытяжные системы аварийной вентиляции обеспечивают большие расходы воздуха по сравнению с обычной вентиляцией.

Для Аварийной Вентиляции следует использовать основную, резервную систему и систему местных отсосов.

Если такая система работы невозможна или нецелесообразна, то устанавливается отдельно система Аварийной Вентиляции.

Аварийная вентиляция может быть двух типов :

❖ **статическая;**

❖ **динамическая.**

**Принцип действия статической системы** – полное отключение вентиляции для локализации продуктов горения в одном помещении.

**Принцип действия динамической системы** – вытяжка продуктов горения (причем вентилятор может работать попеременно: в режиме вытяжки или притока).

**Для создания оптимальных метеорологических условий в производственных помещениях применяют наиболее совершенный вид промышленной вентиляции – *кондиционирование воздуха*. Кондиционированием воздуха называется его автоматическая обработка с целью поддержания в производственных помещениях заранее заданных метеорологических условий независимо от изменения наружных условий и режимов внутри помещения.**

**В ряде случаев помимо обеспечения санитарных норм микроклимата воздуха в кондиционерах производят специальную обработку: ионизацию, дезодорацию, озонирование и т.п.**

# КОНДИЦИОНЕРЫ

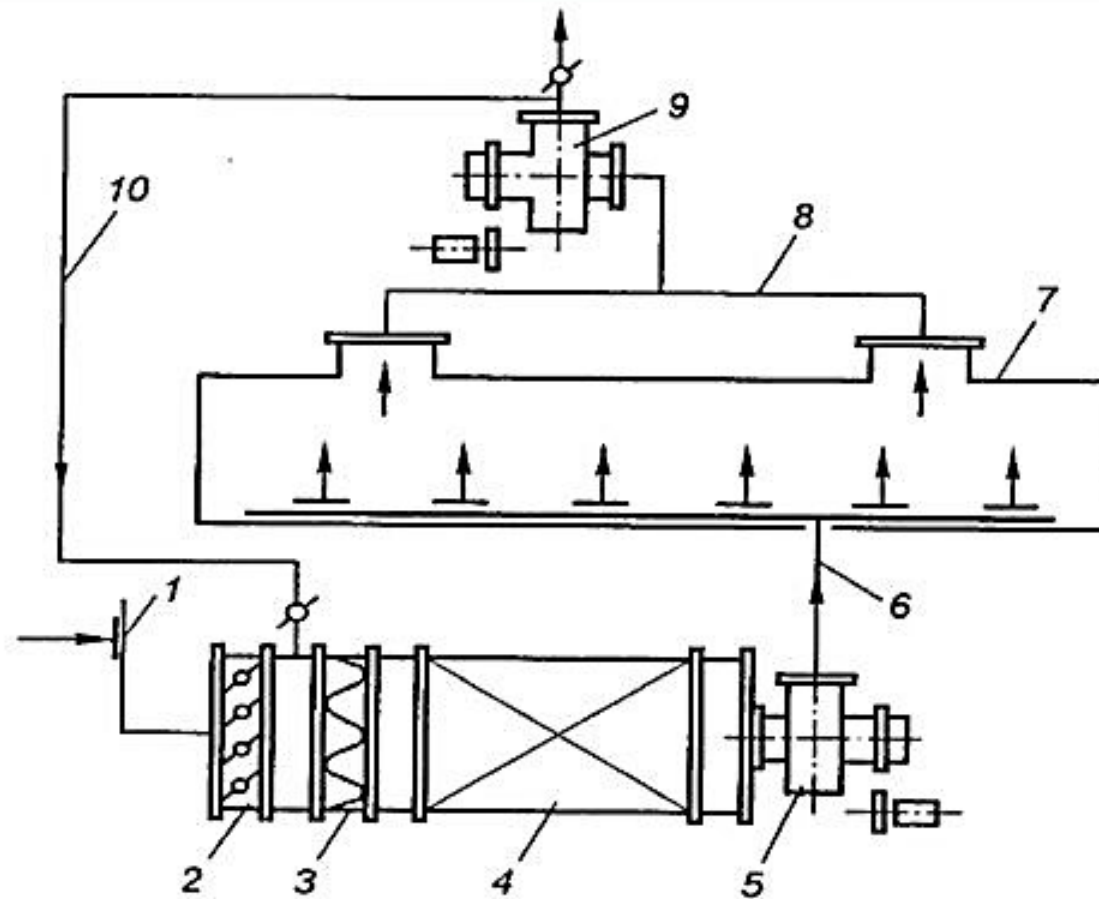


Рис. 2.25. Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха:  
1 – воздухозаборное устройство; 2 – приемный клапан; 3 – фильтр для воздуха;  
4 – устройство тепловлажностной обработки воздуха; 5 – вентилятор;  
6 – приточный воздуховод; 7 – кондиционируемое помещение;  
8 – вытяжной воздуховод; 9 – вытяжной вентилятор;  
10 – рециркуляционный воздуховод

# **Методы очистки воздушной среды от вредных веществ по характеру протекания физико-химических процессов делят на 5 основных групп:**

- 1. Поглощение газообразных примесей твердыми веществами (адсорбция) – основана на физических свойствах некоторых твердых тел с ультрамикроскопической структурой, способных селективно извлекать и концентрировать на своей поверхности отдельные компоненты из газовой смеси. Метод адсорбции широко применяют для очистки воздуха от органических смол и паров растворителей (ацетона, эфира и др.) на предприятиях по производству стекловолокна и стеклотканей, нитроцеллюлозы, а также при окраске промышленных изделий.**

**2. Поглощение выбросов растворителями примесей (абсорбция)** – заключается в разделении газовой смеси на составные части путем поглощения одного или нескольких газовых компонентов этой смеси жидким поглотителем (абсорбентом) с образованием раствора. Этот метод применяют при очистке воздуха от таких газов, как аммиак, хлористый или фтористый водород.

**3. Поглощение выбросов растворами реагентов, связывающих примеси химически (хемосорбция)** – основана на поглощении газов и паров твердыми или жидкими поглотителями с образованием малолетучих и малорастворимых химических соединений. Этот метод наиболее распространен для очистки воздуха от оксидов азота.

**4. Термическая нейтрализация** отходящих газов – связана со способностью горючих токсических компонентов окисляться до менее токсичных при наличии свободного кислорода и высокой температуры газовой смеси. Этот метод применяется в тех случаях, когда объемы выбросов велики, а концентрации загрязняющих веществ превышают  $300 \text{ млн}^{-1}$ .

**5. Биохимический метод** основан на использовании микроорганизмов, способных разрушать и преобразовывать различные химические соединения. Биохимические методы газоочистки более применимы для очистки отходящих газов постоянного состава. Высокий эффект достигается при условии, что скорость биохимического окисления газообразных веществ больше скорости их поступления на очистку.



Среди методов идентификации вредных химических веществ в воздухе наиболее простым и распространенным является экспресс-метод. Сущность этого метода заключается в специфическом изменении окраски индикаторного порошка в результате реакции с вредным веществом, содержащимся в анализируемом воздухе, протягиваемом через трубку.

Существуют и более современные виды очистки газов от взвешенных в них частиц пыли и тумана – *электрическая очистка* (электрофильтры). Этот процесс основан на ударной ионизации газа, передаче заряда ионов частицам примесей и осаждении последних на осадительных и коронирующих электродах. Также используются сухие и мокрые пылеулавители.

В соответствии с ГОСТ 17.2.3.02 – 78 для каждого проектируемого и действующего промышленного предприятия устанавливается ПДВ вредных веществ в атмосферу при условии, что выбросы вредных веществ от данного источника в совокупности с другими источниками (с учетом перспективы их развития) *не создадут приземную концентрацию, превышающую ПДК.*