

# **Гигиеническая оценка вентиляции**

---

# Воздухообмен

Состав воздуха	Атмосферный (в % по объёму)	Выдыхаемый (в % по объёму)
Кислород	20,0 – 21,0	15,0 – 16,0
Двуокись углерода	0,03 – 0,04	3 – 4
Азот	78 – 79	78 – 79
Инертные газы	0,94	0,94

**Вентиляция** – процесс удаления из помещений вредных факторов и создания воздушной среды отвечающей гигиеническим требованиям, используя санитарно-технические устройства и сооружения.

# Вентиляция обеспечивает:

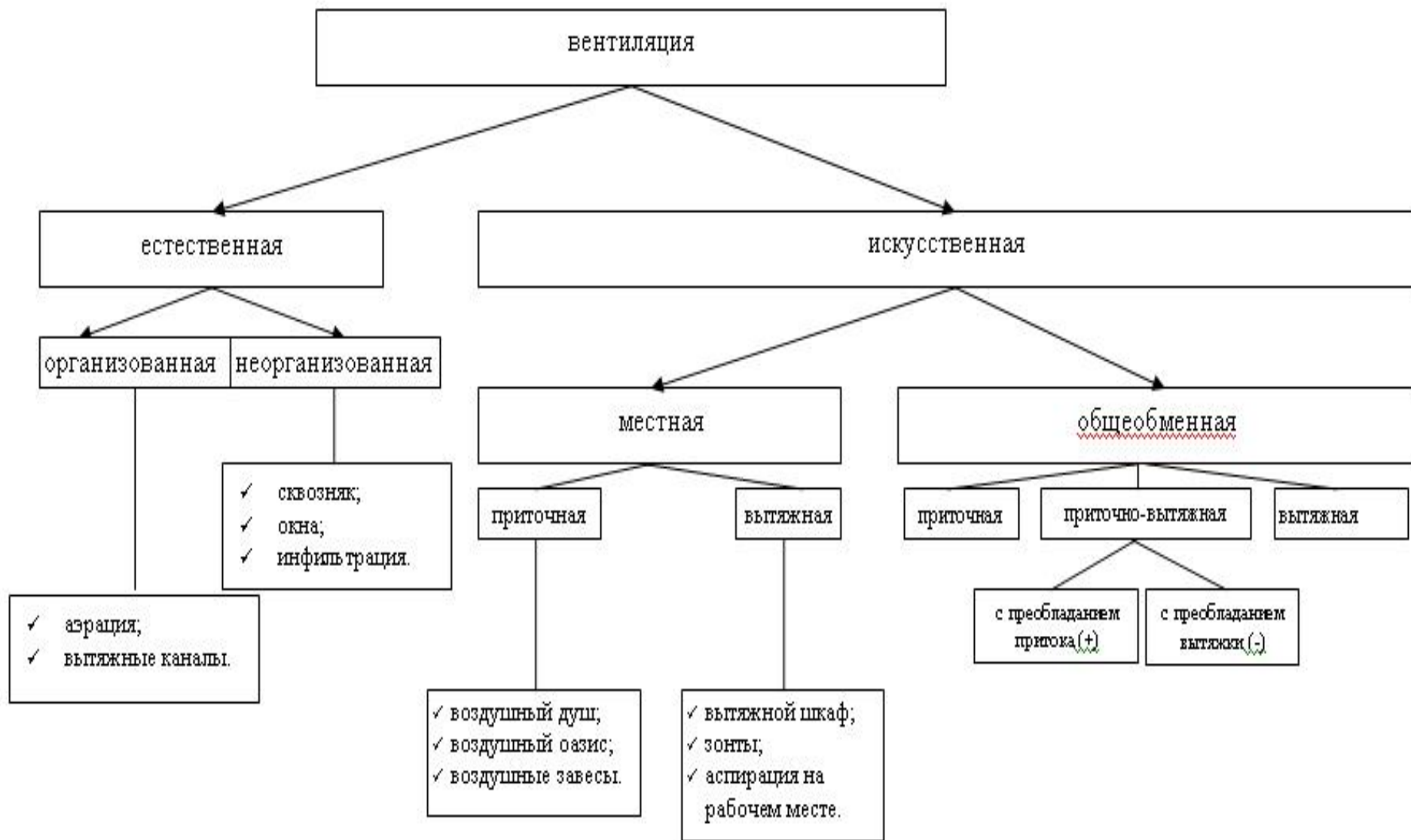
- поступление в помещениях нужного количества чистого воздуха;
- удаление из помещений загрязнённого воздуха;
- поддержание в закрытых помещениях соответствующих микроклиматических условий.

# Виды вентиляционных систем

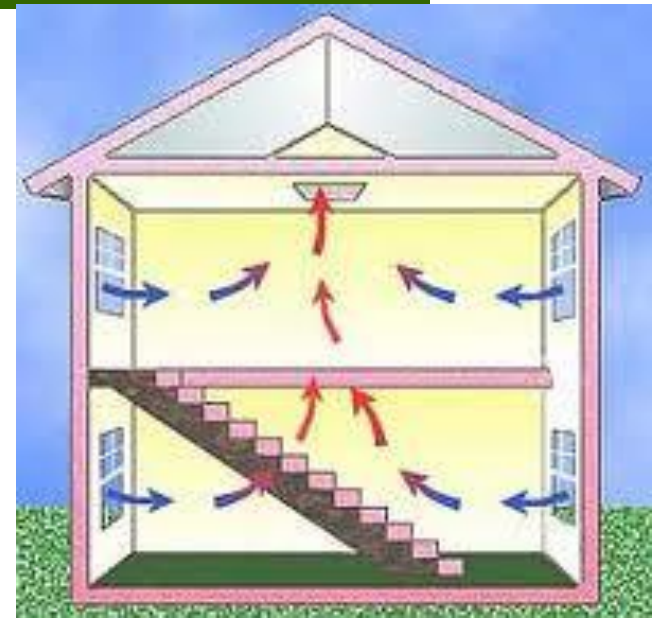
---

Вентиляционные системы можно классифицировать по следующим признакам:

- I. способу создания давления для перемещения воздуха (или по характеру движущих сил) - с естественным и искусственным побуждением;
- II. принципу действия - **приточные**, **вытяжные** и **приточно-вытяжные**
- III. зоне обслуживания - *местная* и *общеобменная*; *смешанная*.



# Естественная вентиляция



# Факторы, определяющие естественную вентиляцию:

- разница температур наружного воздуха и воздуха в помещении;
- разница давлений "воздушного столба" между нижним уровнем (помещением) и верхним;
- так называемое ветровое давление.



## **Достоинства**      **естественных** **систем вентиляции являются:**

- дешевизна,
- простота монтажа,
- надежность, вызванная отсутствием электрооборудования и движущихся частей.

# Искусственная вентиляция

отличается от естественной вентиляции тем, что она, обеспечивает возможность регулирования воздухообмена (благодаря механическим устройствам).

## Требования, которым должны отвечать **искусственная** вентиляция:

☀ обеспечить необходимую чистку воздуха (концентрация пыли, химических веществ не должна превышать ПДК);

☀ обеспечить в помещении соответствующий санитарным нормам микроклимат.

# **Достоинства** искусственной (механической) системы вентиляции

- это управляемый, регулируемый воздухообмен,
- имеет большой радиус действия,
- независимость притока и вытяжки от температуры и скорости движения воздуха;
- возможность обработки приточного воздуха (обогрев, увлажнение, очистка от механических примесей);
- улавливание вредностей на месте их образования и выделения;
- очистка удаляемого загрязненного воздуха от пыли, вредных паров и газов.

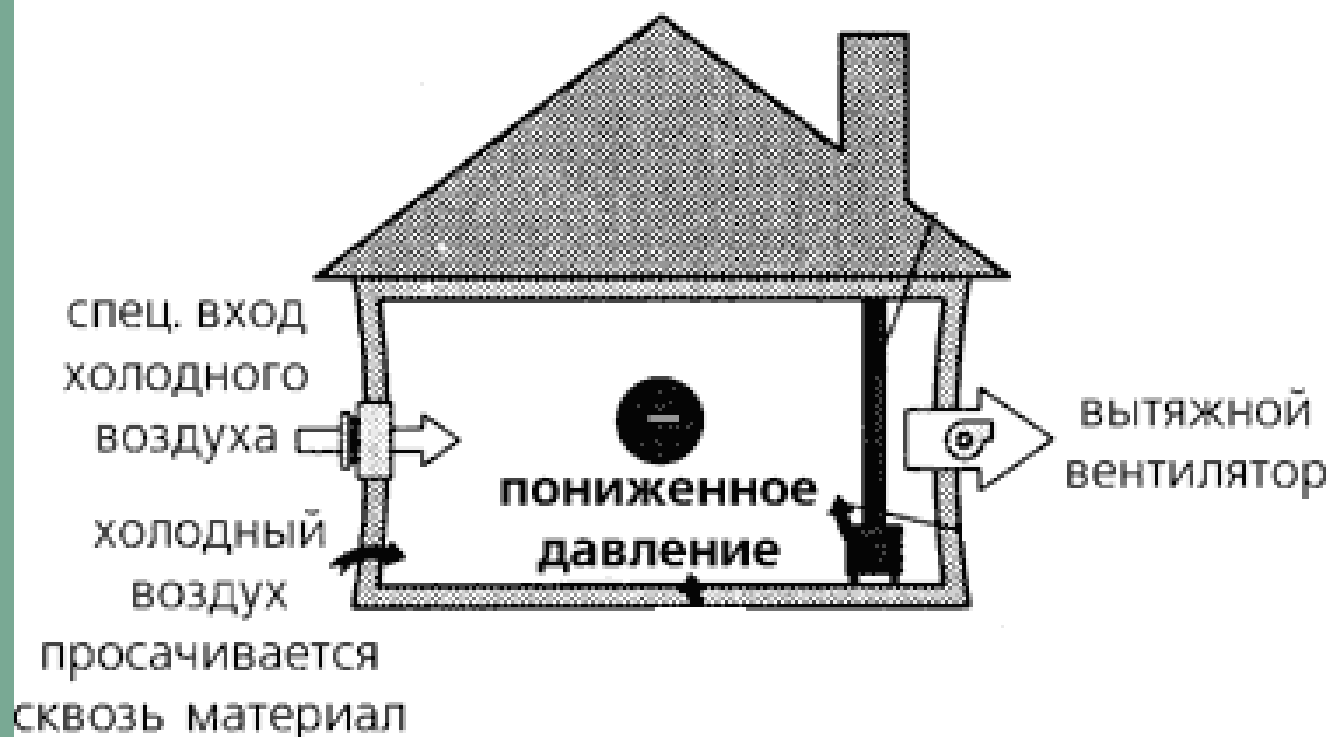
# Вытяжная система вентиляции

---

При этой системе –  
специальными установками  
загрязненный воздух удаляется  
(вытягивается) из жилых и  
подсобных помещений, а на его  
место **естественным** путем через  
двери, щели, поры стен  
поступает наружный воздух.

# Механизм действия вытяжной системы вентиляции

Вытяжная система



# ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

*вытяжной системы вентиляции:*

**1)** вытяжные отверстия, снабженные жалюзийными решетками или сетками, через которые удаляется воздух из помещений;

**2)** воздуховоды, по которым воздух, удаляемый из помещений, транспортируется в вытяжную камеру;

**3)** вытяжная камера, в которой устанавливается вентилятор с электродвигателем;

**4)** устройство для очистки воздуха, если таковое необходимо (удаляемый воздух подвергают очистке при особом загрязнении его или при подаче его на рециркуляцию);

**5)** вытяжные шахты, через которые воздух удаляется в атмосферу;

**6)** регулирующие устройства (дрессель-клапанов или задвижек).



Основным **назначением** местной ВЫТЯЖНОЙ вентиляции является локализация и удаление вредных выделений производства в местах их образования. При такой системе обеспечивается надежный эффект вентиляции при меньших объемах удаляемого воздуха, поэтому она является более экономичной, чем общеобменная, но ее устройство не всегда возможно.

# Виды местной вытяжной вентиляции:

---



Фиг. 1 Вытяжное локализирующее устройство вентиляции (зонты)



Фиг. 2 Устройство для аспирации на рабочем месте



Фиг. 3 Вытяжной шкаф

Если источники загрязнения не могут быть в полной мере локализованы действием местной вытяжной вентиляции, то возникает необходимость в осуществлении **общеобменной вытяжной** вентиляции. Назначение ее сводится к смене воздуха во всем объеме помещения с целью разбавления поступающих вредных паров и газов и ассимиляция избытков тепла и влаги. Общеобменная вытяжная вентиляция, как правило, **менее эффективна**

# Приточная (нагнетательная) система вентиляции

22

При этой системе - свежий воздух нагнетается в помещение механическим способом, а загрязненный воздух удаляется из помещения естественным путем — через двери, окна, поры строительных материалов.

# Механизм действия приточной системы вентиляции

23

Нагнетающая система



# ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ *приточной системы вентиляции:*

24

- 1) воздухоприемное устройство, через которое наружный воздух поступает в систему;
- 2) приточная камера, в которой размещаются вентилятор с электродвигателем и предназначенные для соответствующей обработки воздуха устройства (для изменения его влажности, температуры, очистки от пыли);



- 3) сеть воздуховодов, по которым воздух от вентилятора направляется в отдельные помещения;
- 4) приточные отверстия или насадки, через которые воздух поступает в помещение;
- 5) жалюзийные решетки или сетки, устанавливаемых на приточных отверстиях;
- 6) регулирующие устройства (дроссель-клапанов или задвижек), устанавливаемые в воздухоприемных отверстиях и на ответвлениях воздуховодов.

## **Задача**      местной      приточной

вентиляции – улучшить метеорологические условия на рабочем месте, обеспечить усиление или уменьшение теплоотдачи с поверхности тела работающего.

Местная приточная вентиляция предназначена для усиления теплоотдачи путем понижения температуры окружающего воздуха, увеличения скорости движения, понижения его влажности. Крайние пределы движения 0,5 – 3 м/сек.  $t - 16^{\circ} - 24^{\circ}$ .

# Виды местной вытяжной вентиляции:

27

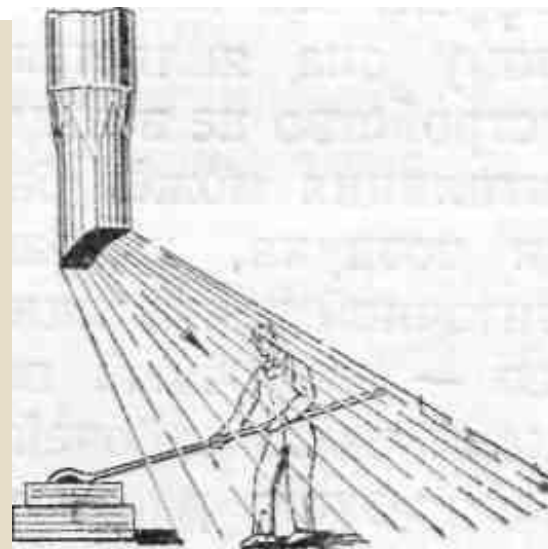
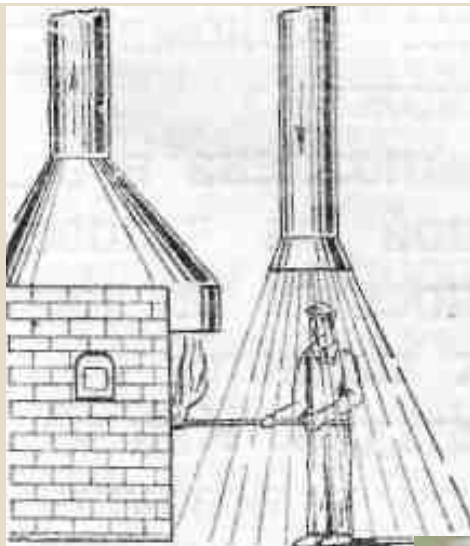
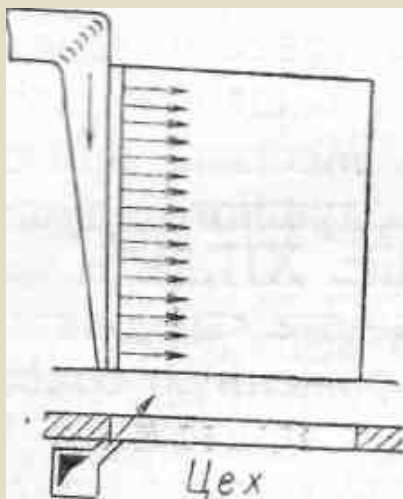


Fig. 5 Воздушный душ

# Fig. 6 Воздушная завеса

28



**Общеобменная** *приточная*  
вентиляция предназначена  
для подачи воздуха в общий  
объем помещения.



# Приточно – вытяжная система вентиляции

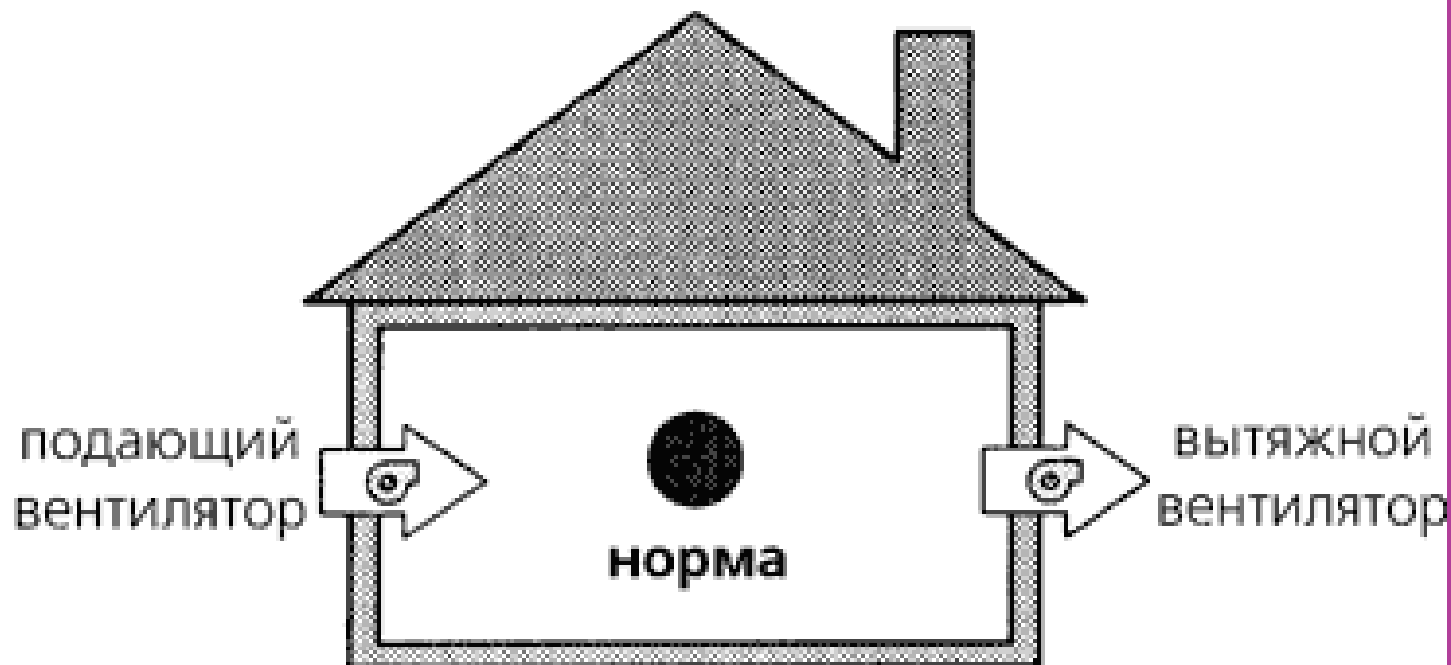
При этой системе вне здания, устанавливается воздухоприемник для забора чистого (наружного) воздуха. Поступающий воздух (через воздухоприемник) освобождается от пыли, в холодное время года, подогревается, затем увлажняется и распределяется по каналам, попадая в дальнейшем в помещения. Через вентиляционные отверстия (на разных высотах стен), загрязнённый воздух поступает в вытяжные каналы, связанные с шахтой, устраиваемой в специальном помещении для сбора загрязнённого воздуха, и отсюда с помощью побудителя выбрасывается наружу.

# Приточно-вытяжное локализирующее устройство



# Механизм действия приточно-вытяжной вентиляции

Сбалансированная система





# Достоинства приточно-вытяжной вентиляции:

- обеспечивает принудительную замену воздуха в помещении;
- производит необходимую обработку воздуха (нагрев, увлажнение, очищение);
- *точно рассчитывается количество подаваемого и извлекаемого воздуха*;
- можно обеспечить необходимое направление в движении воздуха.

# Воздушный баланс может быть:

- **уравновешенным** - при равенстве объемом организованного притока и ВЫТЯЖКИ
- **положительным** - если количество подаваемого воздуха больше отводимого
- **отрицательным** - если количество отводимого воздуха больше подаваемого

# Выбор системы вентиляции зависит от :

- значение помещения;
- объем;
- характер излучаемых вредных факторов;
- требования к системам вентиляции.



# Методы оценки эффективности вентиляции:

- метод расчета,
- лабораторный метод.

# Показатели оценки эффективности вентиляции расчетным методом:

- объем вентиляции (воздуха),
- кратность воздухообмена.

# Расчёт и оценка эффективности вентиляции

Расчёт и оценка эффективности вентиляции				
Показатели	необходимо	фактически	заключение	
объем воздуха	$L_n = \frac{K}{p - q}$	$L_{\phi} = a \times v \times 3600$	$L_n \leq L_{\phi}$	} расчётный метод
кратность воздухообмена	$S_n = \frac{L_n}{V}$	$S_{\phi} = \frac{L_{\phi}}{V}$	$S_n \leq S_{\phi}$	
CO <sub>2</sub>	0,07 – 0,1%	$x$	$0,1 \geq x$	лабораторный метод

|



Необходимо дифференцировать **реальный** и **необходимый** объём воздуха и кратность воздухообмена.

**Необходимый** объём вентиляции – это количество чистого воздуха, которое должно быть введено в помещение для 1 человека, в час, таким образом чтобы концентрация CO<sub>2</sub> не превышала допустимый уровень (0,07 - 0,1%).

Под названием **необходимой кратности воздухообмена** понимается число, указывающее, сколько раз в течение часа необходимо менять воздух помещения, чтобы CO<sub>2</sub> не превышало допустимый уровень.

**Фактические** величины этих показателей определяются объективными измерениями.

В больничных палатах количество воздуха, обеспечиваемого искусственной вентиляцией, должно составлять не менее 80 м<sup>3</sup> воздуха в час на каждую кровать.



Перед индексом **необходимого** объема вентиляции ставятся знак плюса (+) или (-).

в первом случае это указывает на **приточный обмен воздуха**,

во втором – **вытяжной** способ.

Так, например, если указано, что кратность воздушного обмена равна **+2, -3**,

это означает, что в течение часа в помещение **поступает** двойное количество воздуха, и **извлекается** трехкратное количество воздуха.

Кратность воздухообмена в помещениях операторского блока должен быть не менее + 10 - 8 (10 объёмов **поступают**, 8 – **извлекаются**).

Извлекаемый воздух может иметь многократность и до 100-200 объёмов воздуха.



Кратность извлекаемого воздуха должно быть меньше, чем подаваемого,  
характерно для перевязочных, процедурных,  
предоперационных и родовых помещений.

В случае вентиляции помещений операционного блока необходимо преобладание притока над вытяжкой, поэтому объём приточного воздуха должен быть больше, чтобы предотвратить попадание воздуха из соседних помещений в операционного блоке.

**Спасибо за внимание!**