

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.

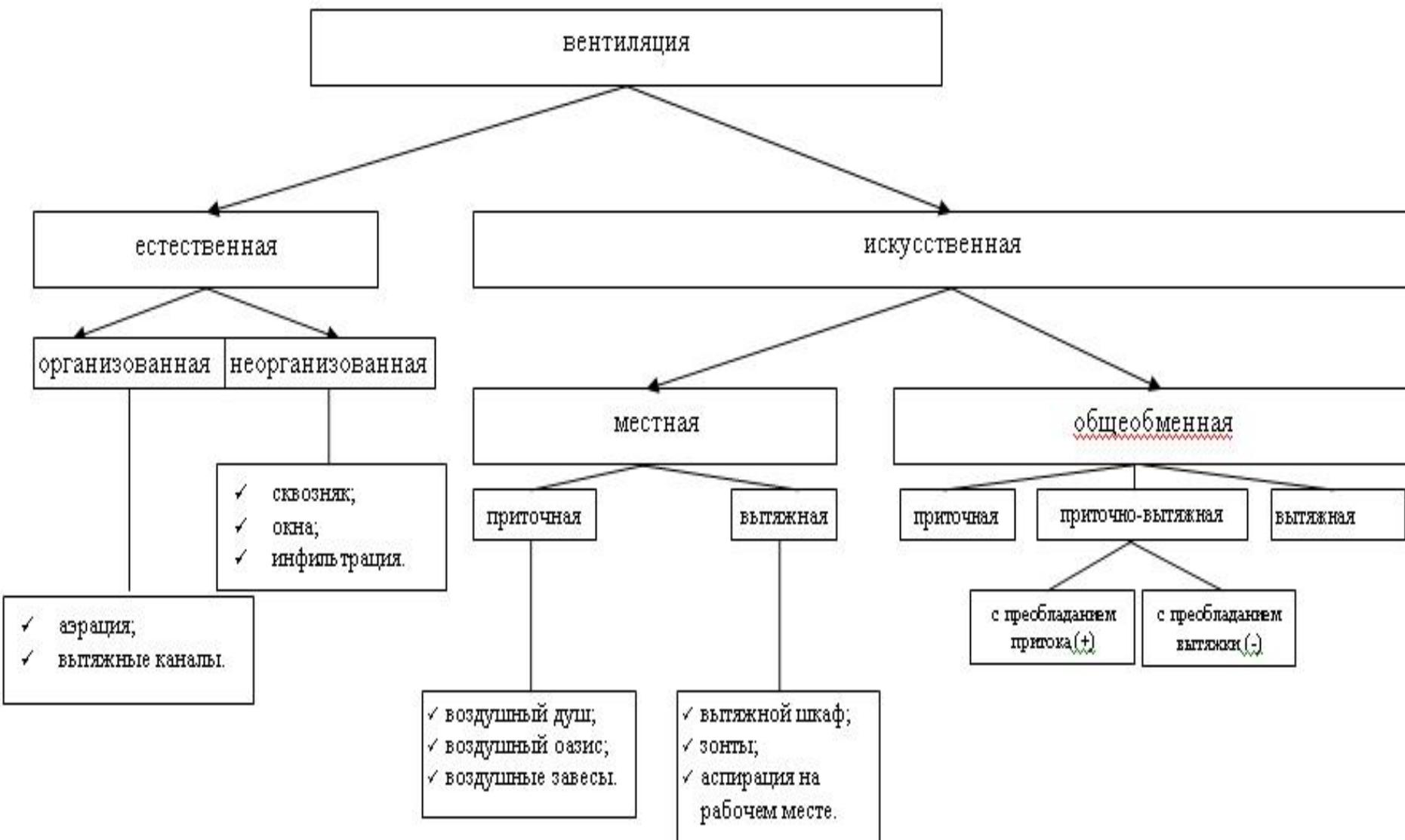
Вентиляция обеспечивает:

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

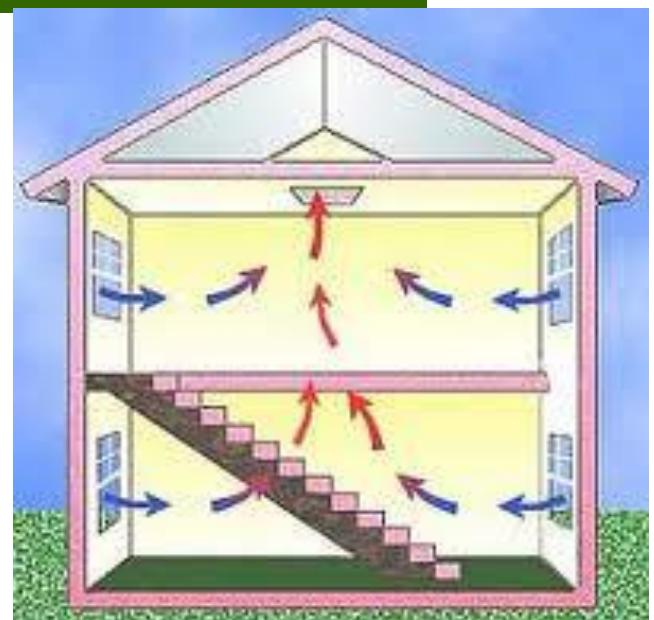
Виды вентиляционных систем

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.

Достоинствами 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 помещение соответствующий санитарным нормам микроклимат.

Достоинства искусственной (механической) системы вентиляции

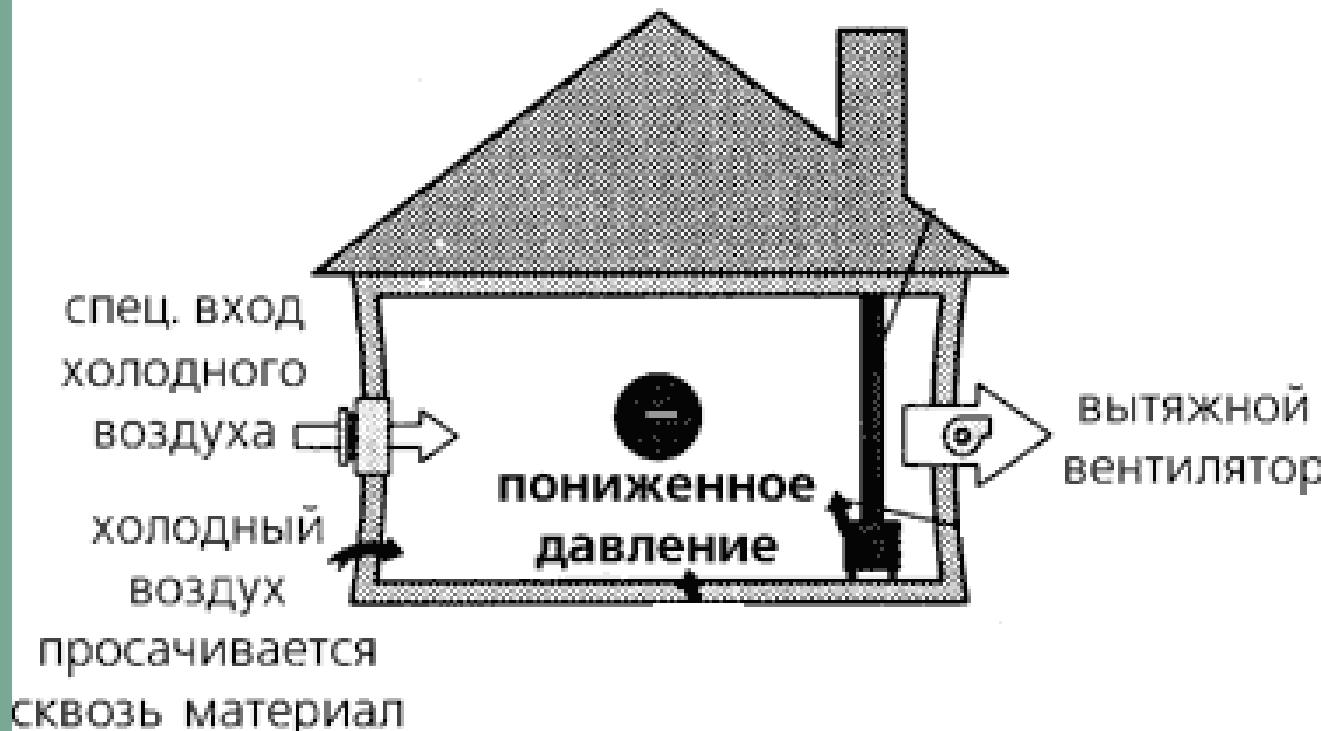
- это управляемый, регулируемый воздухообмен,
- имеет большой радиус действия,
- независимость притока и вытяжки от температуры и скорости движения воздуха;
- возможность обработки приточного воздуха (обогрев, увлажнение, очистка от механических примесей);
- улавливание вредностей на месте их образования 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 (дроссель-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 вентиляции:

вытяжной



Фиг. 1 Вытяжное локализующее 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 ассилияция 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

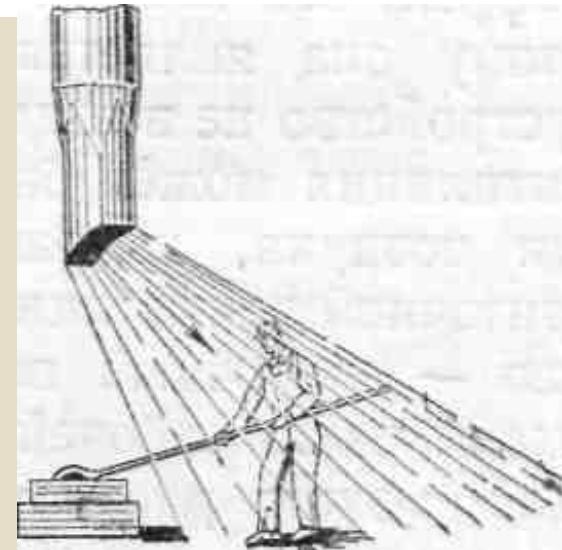
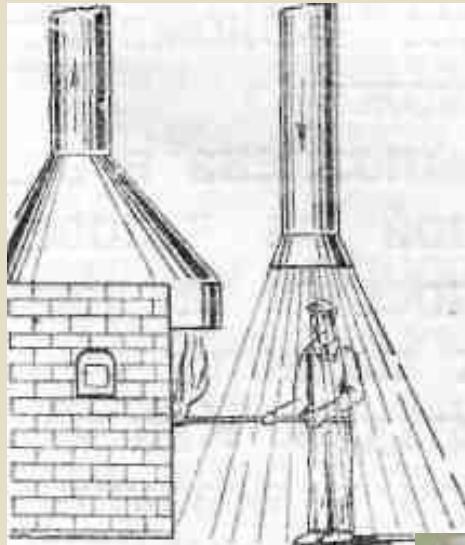
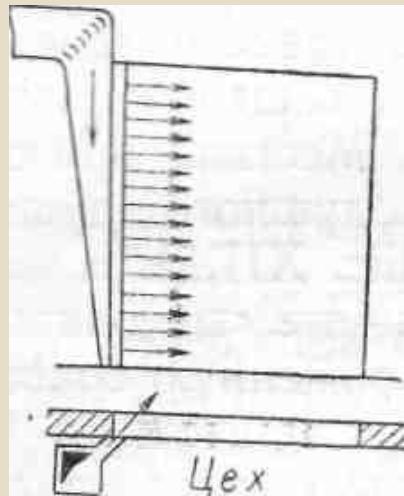


Fig. 5 Воздушный душ

Fig. 6 Воздушная завеса

28



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



Приточно – вытяжная система вентиляции

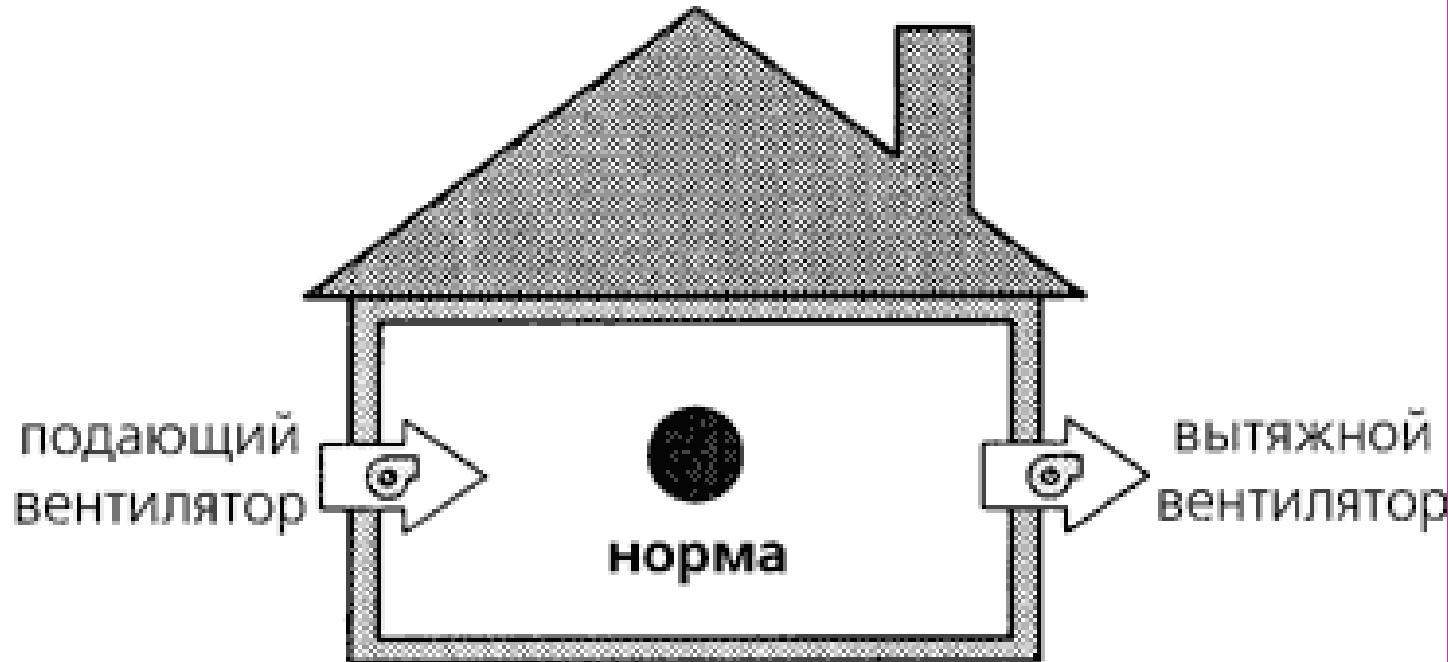
При этой системе вне здания, устанавливается воздухоприемник для забора чистого (наружного) воздуха. Поступающий воздух (через воздухоприемник) освобождается от пыли, в холодное время года, подогревается, затем увлажняется и распределяется по каналам, попадая в дальнейшем в помещения. Через вентиляционные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

Приточно-вытяжное локализующее 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	$L_H = \frac{\kappa}{p - q}$	$L_\Phi = a \times v \times 3600$	$L_H \leq L_\Phi$	расчётный метод
кратность воздухообмена	$S_H = \frac{L_H}{V}$	$S_\Phi = \frac{L_\Phi}{V}$	$S_H \leq S_\Phi$	
CO ₂	0,07 – 0,1%	x	$0,1 \geq x$	лабораторный метод

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

Необходимый объем вентиляции – это количество чистого воздуха, которое должно быть введено в помещение для 1 человека, в час, таким образом чтобы концентрация СО₂ 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 СО₂ не превышало допустимый уровень.

Фактические величины этих показателей определяются объективными измерениями.

В больничных палатах количество воздуха, обеспечиваемого искусственной вентиляцией, должно составлять не менее 80 м³ 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 объемов поступают, 8 – извлекаются).

Извлекаемый воздух может иметь многократность и до 100-200 объемов 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!