

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.

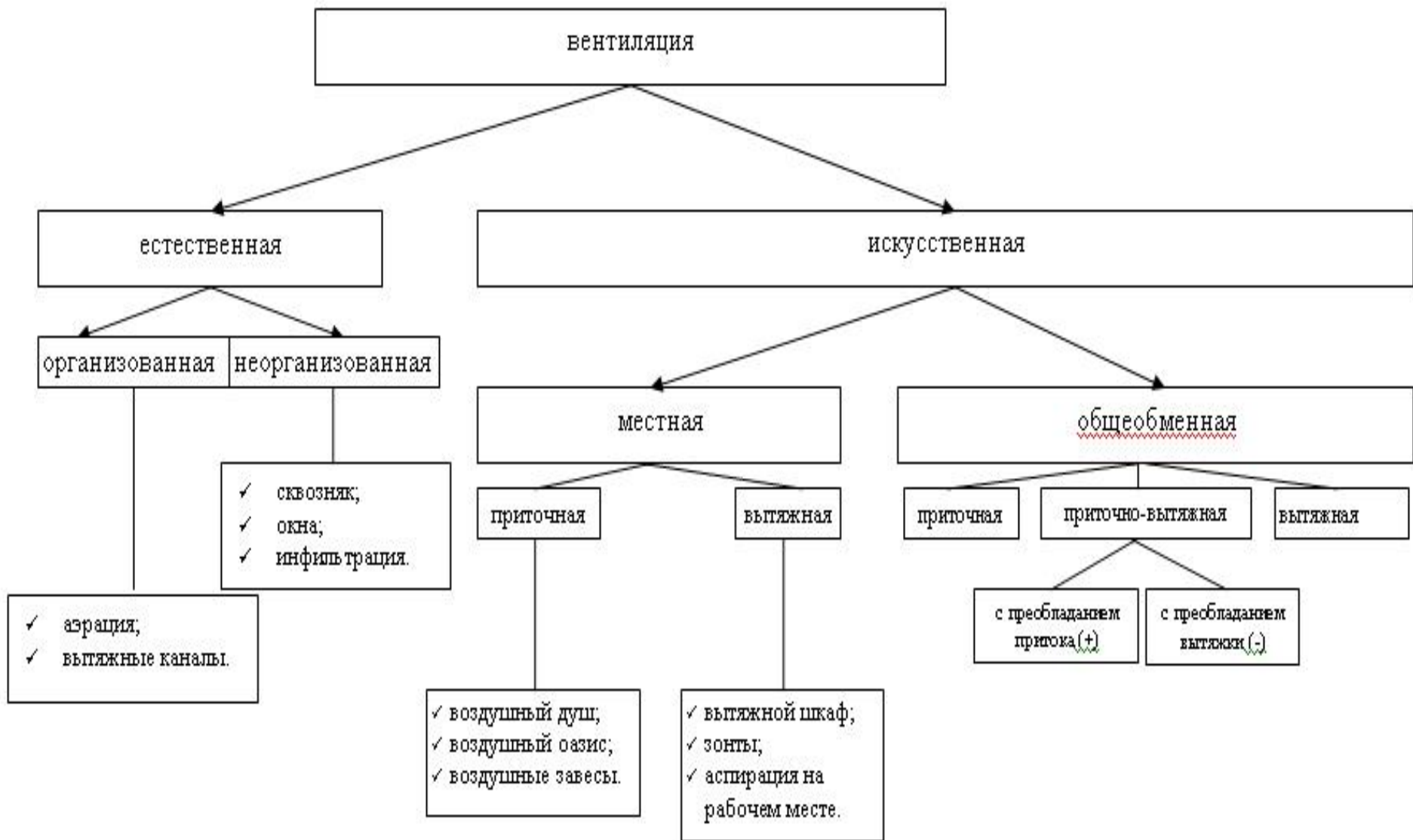
Вентиляция обеспечивает:

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

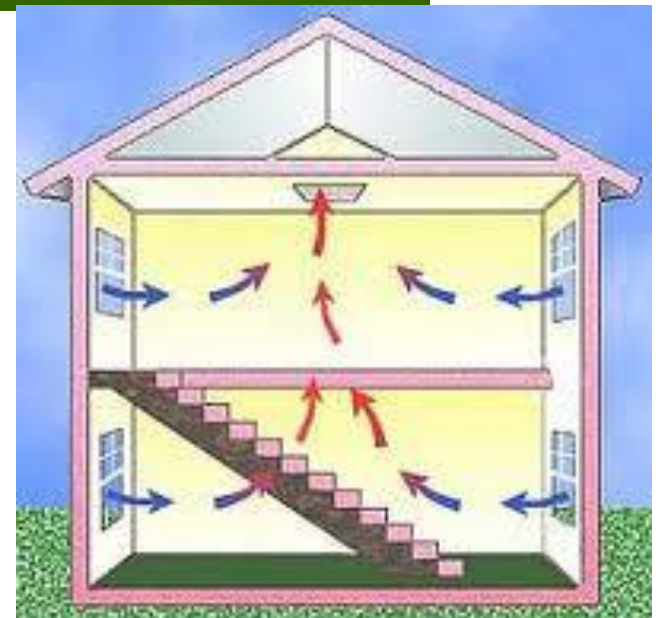
Виды вентиляционных систем

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.

Преимущества **ЕСТЕСТВЕННЫХ** **СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ :**

- 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).

Преимущества 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.

Требования, которым должна отвечать **искусственная** система вентиляции:

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

☀️ обеспечить в помещении соответствующий санитарным нормам микроклимат.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

приточной системы вентиляции:

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.

Приточная (нагнетательная) система вентиляции

15

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

Нагнетающая система



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° – 24°.

Виды местной вытяжной вентиляции:

18

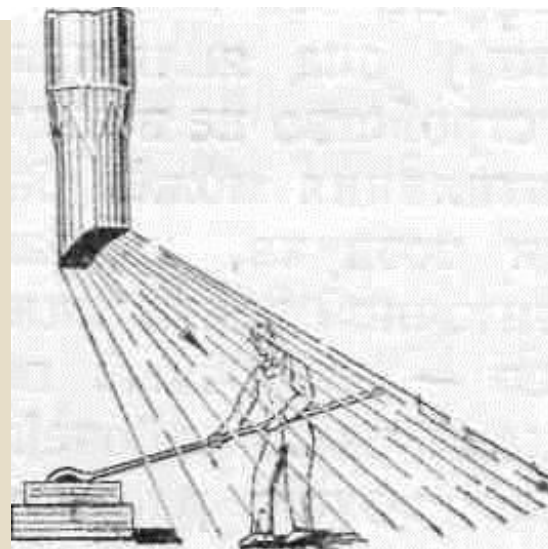
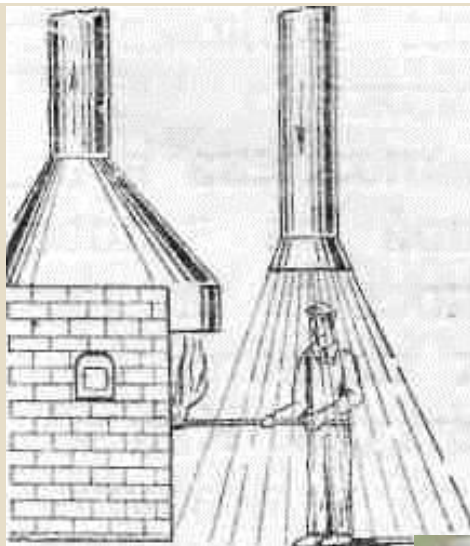
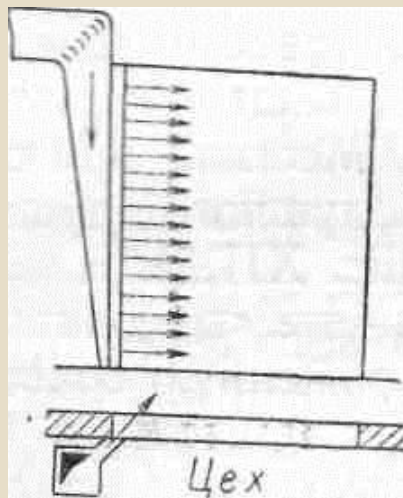


Fig. 5 Воздушный душ

Fig. 6 Воздушная завеса

19



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



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).

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



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.

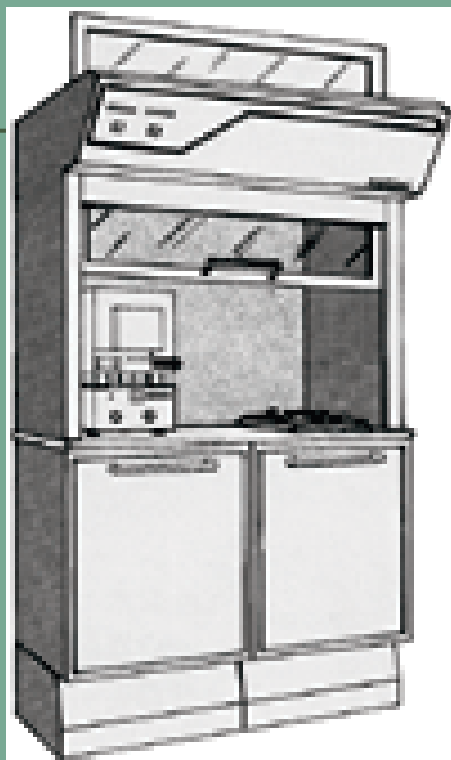
Виды местной вытяжной вентиляции:



Фиг. 1 Вытяжное локализирующее устройство вентиляции (зонты)



Фиг. 2 Устройство для аспирации на рабочем месте



Фиг. 3 Вытяжной шкаф

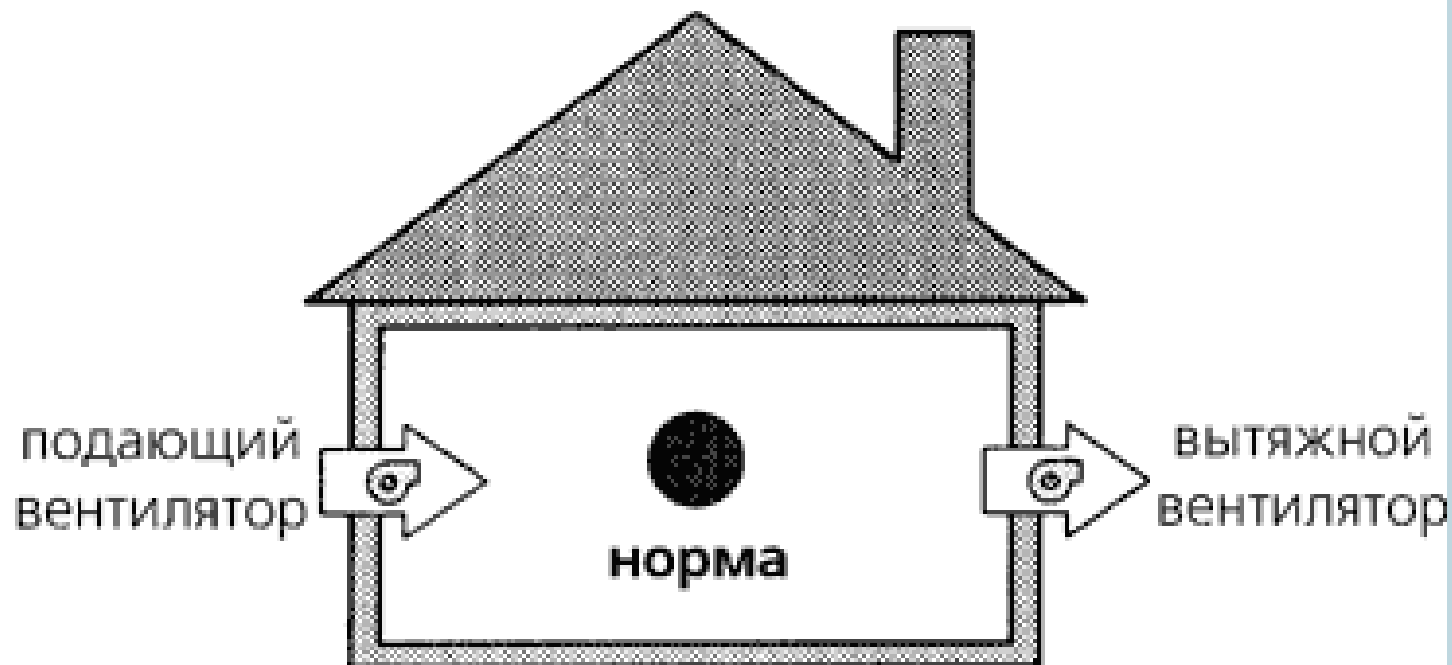
Если источники загрязнения не могут быть в полной мере локализованы действием местной вытяжной вентиляции, то возникает необходимость в осуществлении **общеобменной вытяжной** вентиляции. Назначение ее сводится к смене воздуха во всем объеме помещения с целью разбавления поступающих вредных паров и газов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

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. Параллельно, 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.

Механизм действия приточно-вытяжной вентиляции

Сбалансированная система



Преимущества 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.

Приточно-вытяжное локализирующее устройство



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

Расчёт и оценка эффективности вентиляции


Расчёт и оценка эффективности вентиляции

Показатели	необходимо	фактически	заключение	
объем воздуха	$L_{н} = \frac{\kappa}{p - q}$	$L_{ф} = a \times v \times 3600$	$L_{н} \leq L_{ф}$	} расчётный метод
кратность воздухообмена	$S_{н} = \frac{L_{н}}{V}$	$S_{ф} = \frac{L_{ф}}{V}$	$S_{н} \leq S_{ф}$	
CO ₂	0,07 – 0,1%	x	$0,1 \geq x$	лабораторный метод


|



СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ



Вне зависимости от наружных условий микроклимат в жилом помещении должен обеспечить:

- 
- комфортное самочувствие;
 - оптимальные условия терморегуляции.

Тепловой баланс организма человека состоит из:

1

- прихода тепла, вырабатываемого организмом + воспринимаемого им из внешней среды (теплообразование);

2

- расхода тепла во внешнюю среду (теплоотдача).

Деятельность тепло-
регулирующего механизма
находится в прямой связи с
метеорологическими условиями
внешней среды. Отсюда
очевидно важное значение
устройства отопления в
помещениях.

ГИГИЕНИ- ЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОТОПЛЕНИЮ

✦ температура комнатного воздуха, должна быть возможно равномерной как в горизонтальном, так и вертикальном направлении;

Температура считается равномерной, если в горизонтальном направлении - разница не превышает 2°C , а в вертикальном - $2,5$ градуса (1 градус на каждый метр высоты помещения). Суточные колебания t° не должны превышать при печном отоплении $4-6^{\circ}\text{C}$, а при центральном $2-3^{\circ}\text{C}$.

✦ отопительное устройство, независимо от колебаний наружной температуры воздуха, наличия ветров и присутствия большего или меньшего количества людей в данном помещении, должно поддерживать внутри помещений установленную гигиеническими нормами температуру;

✦ внутренние поверхности ограждений (стены, потолок, пол) должны нагреваться настолько, чтобы температура их была близка к температуре воздуха помещения. Разность между t° воздуха у стены и t° поверхности стены не должна превышать 3°C ;

ПРОДОЛЖЕНИЕ

- ✦ отопление должно быть непрерывным и легко поддаваться регулировке;
- ✦ поверхности нагревательных приборов должны иметь t^0 не выше 80°C;
- ✦ продукты горения должны полностью выводиться в атмосферу и не проникать в помещение;
- ✦ отопление не должно загрязнять комнатный воздух пылью, дымом, сажей и вредными газами (CO, CO₂);
- ✦ для жилых помещений, в которых T^0 поддерживается на уровне 18-20°C, относительная влажность воздуха не должна превышать гигиенические нормы (40 - 60%).

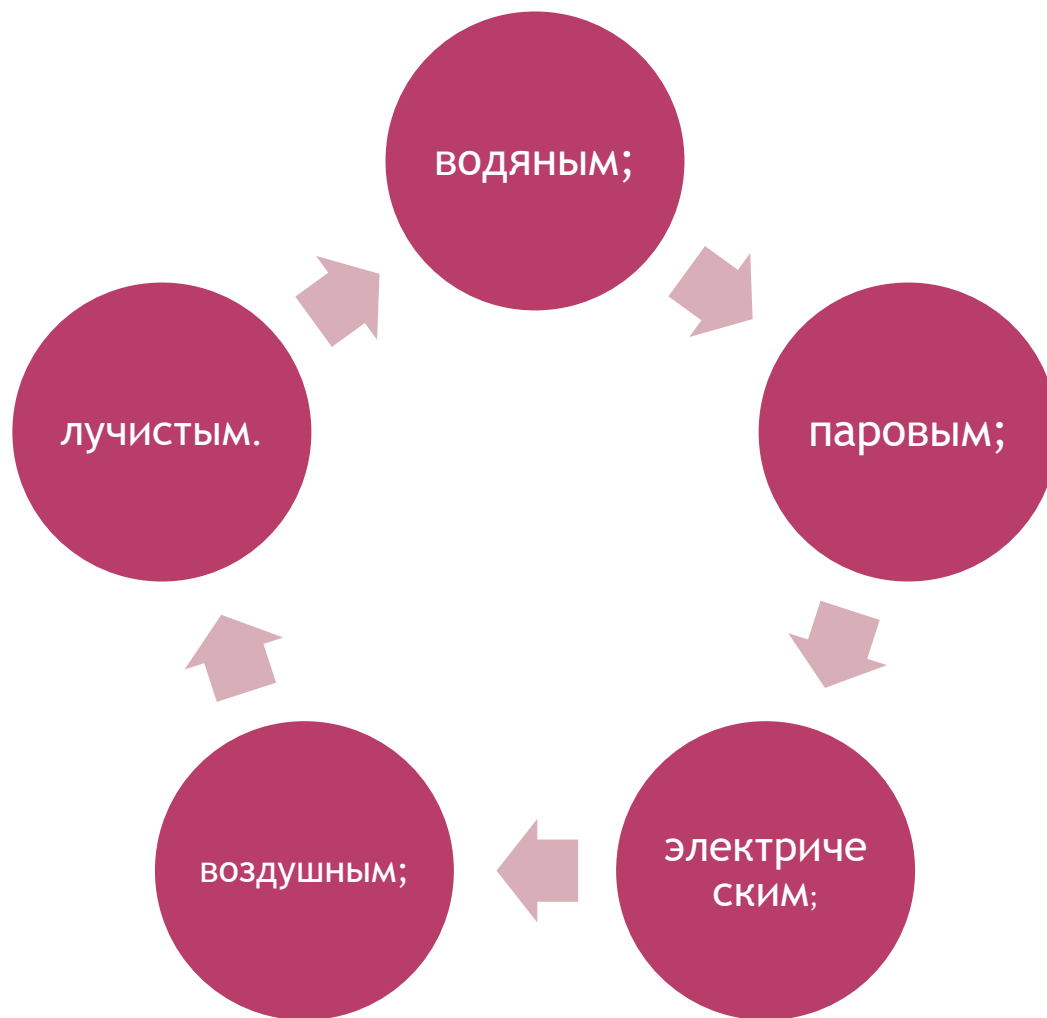
Различают две
основные системы
отопления:

- местное
- центральное

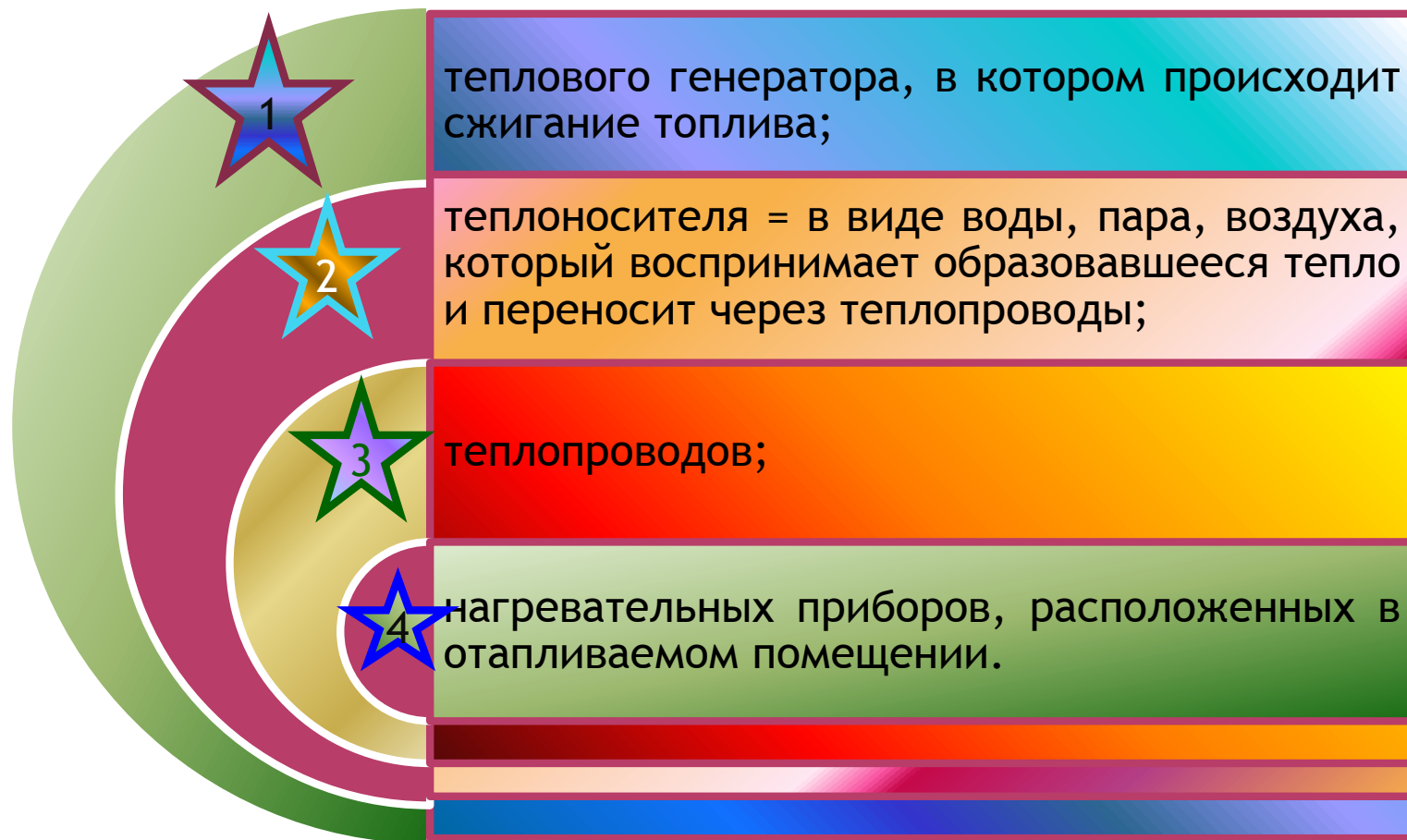
Местное отопление =
по средством печей.

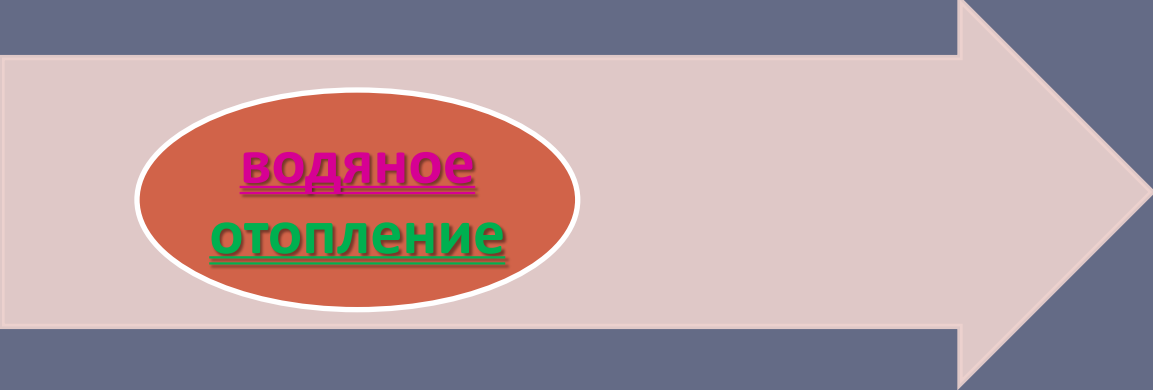
При центральном
отоплении одной
системой отапливается
вся квартира, либо этаж,
либо все здание и даже
несколько зданий.

ЦЕНТРАЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ МОЖЕТ БЫТЬ:




Элементы центрального отопления:





водяное
отопление

Из систем центрального
отопления для жилых
помещений, предпочтение
нужно отдать этой системе



✿ большую часть в течение отопительного сезона средняя $t^{\circ}\text{C}$ нагревательных приборов не превышает 80°C ;

✿ ровный нагрев отопительных приборов;

✿ осуществляется центральное регулирование и таким образом при потеплении наружного воздуха можно понизить $t^{\circ}\text{C}$ нагревательных приборов за счет снижения температуры воды в котле, а также имеется возможность местной регулировки;

✿ воздух жилого помещения не загрязняется;

✿ водяные системы долговечны (25 – 30 лет) ;


✿ в виду теплоемкости самой системы возможны перерывы в топке без значительных колебаний $t^{\circ}\text{C}$ в помещении.

Преимущества

46
водяной
системы

возможность замерзания воды при плохом обслуживании;

образование течей в соединениях трубопроводов и кранов при случайных повреждениях.



паровое
отопление

Действие этой системы отопления основано на том, что при конденсации пара в нагревательных приборах происходит выделение тепла. В качестве теплоносителя в системах парового отопления обычно применяется сухой насыщенный водяной пар (100-300⁰ С).

меньшая площадь поверхности
отопительных приборов;

быстрый нагрев отопительных
приборов при пуске системы;

незначительное гидростатическое
давление в системе.

Преиму
щества

парового
49
отопления

$t^{\circ}\text{C}$ поверхности
нагревательных
приборов высока;

трудно поддается
регуливровке;

недостатки

органическая пыль на
поверхности отопительных
приборов, постоянно нагретых
до температуры 100°C и выше,
частично разлагается;

повышенные потери
теплоты паропроводов.

50


Паровое отопление применяют в помещениях с временными пребываниями людей, а также на производственных и торговых предприятиях.

электрическое
отопление

Преимущества


удобство передачи
электроэнергии,

легкая регулируемость
температуры
нагревательных
элементов.



Воздушное
отопление

Воздух подогревается в калорифере, расположенном в подвале здания и поступает по воздуховодам в верхнюю зону помещения. Удаляется воздух из нижней зоны по каналам расположенных в противоположенной стене. Температура подаваемого в помещение воздуха не должна превышать 50°C



Преимущества этого типа обогрева очевидны:

высокий тепловой коэффициент полезного действия всей системы отопления (90...94% для централизованной системы);

возможность совмещения с системой приточной вентиляции;

отсутствие промежуточного теплоносителя;

исключаются потери на теплотрассах и необходимость в их ремонте;

высокая степень автоматизации позволяет вырабатывать тепло в точном соответствии с потребностями;

высокая экономичность.

Недостатки :

неравномерность
обогревания;

возможность
загрязнения
приточного
воздуха
пылью;

образование
сквозняков,
которые могут
поднять пыль,
микроорганизмы с
поверхностей.



Лучистое
отопление

Отличительной чертой лучистого отопления служит нагрев ограждающих поверхностей помещения: стен, пола, потолка. Достигается это за счет того, что под поверхностью ограждений прокладываются трубопроводы или любые другие нагревательные элементы. Лучистым оно называется потому, что при нагреве тепло распространяется почти целиком за счет излучения.

За счет большой площади нагретых ограждений, потери тепла излучением с поверхности тела заметно снижаются. Благодаря этому комфортное самочувствие, возникающее при обычном отоплении, при температуре 20 °С, здесь возникает при 17-18 °С.

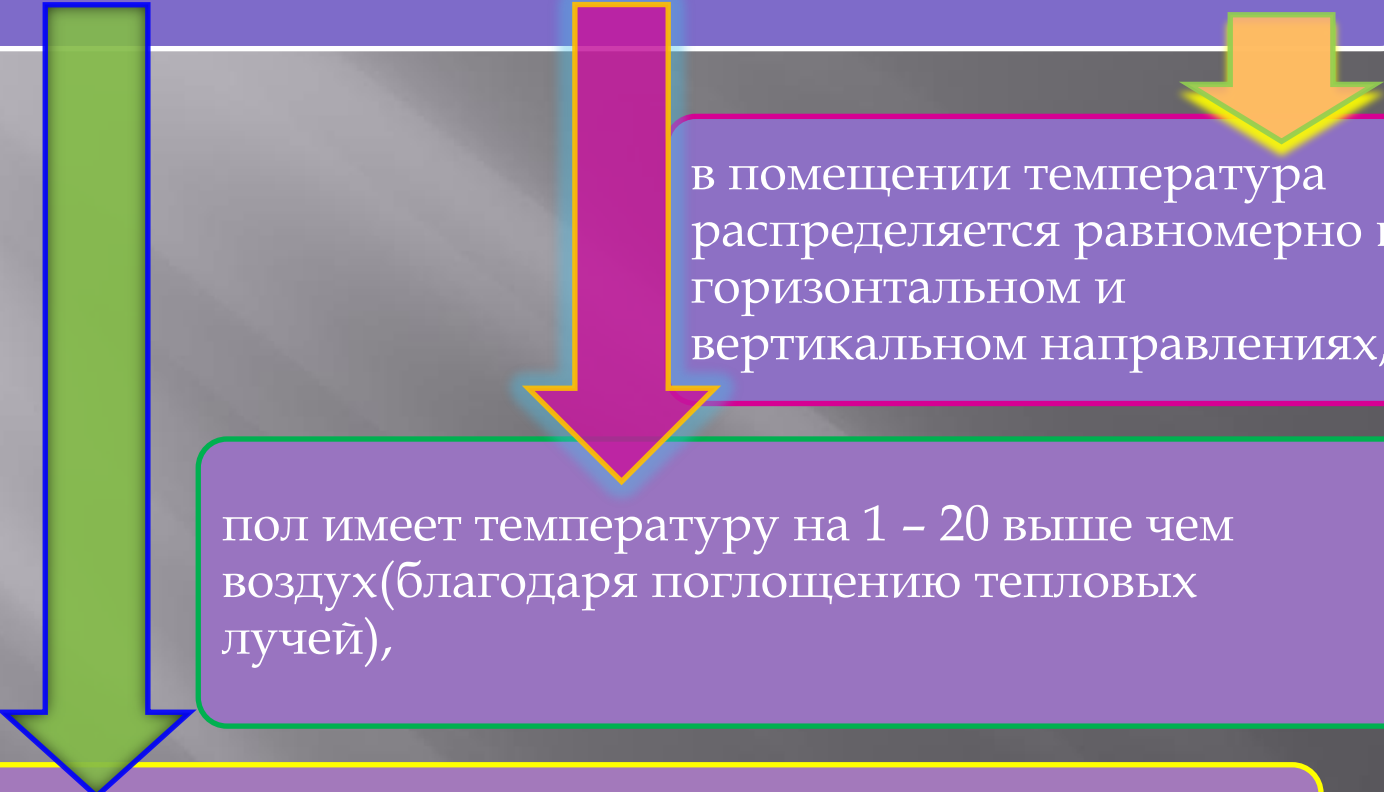
Для отопления помещения в различных вариантах необходимо обеспечить:

для стены температуру 35-45°C,

для пола 24-34°C,

для потолка 27-28°C.

Преимущества системы



в помещении температура распределяется равномерно в горизонтальном и вертикальном направлениях,

пол имеет температуру на 1 – 20 выше чем воздух (благодаря поглощению тепловых лучей),

температура внутренней поверхности стен меньше, чем при обычном отоплении.

Спасибо за внимание!