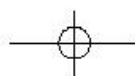
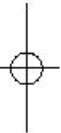
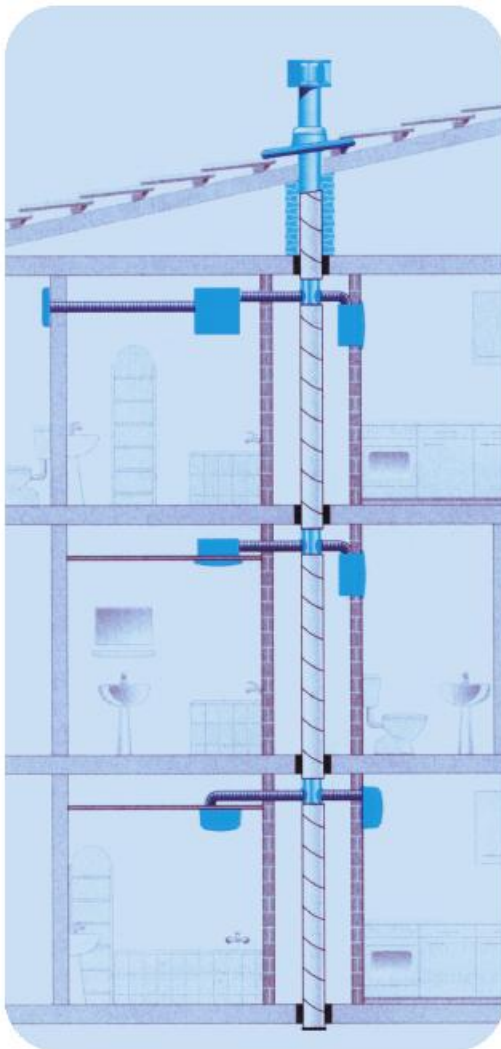


Вентиляция многоэтажных зданий



Однотрубная система ER



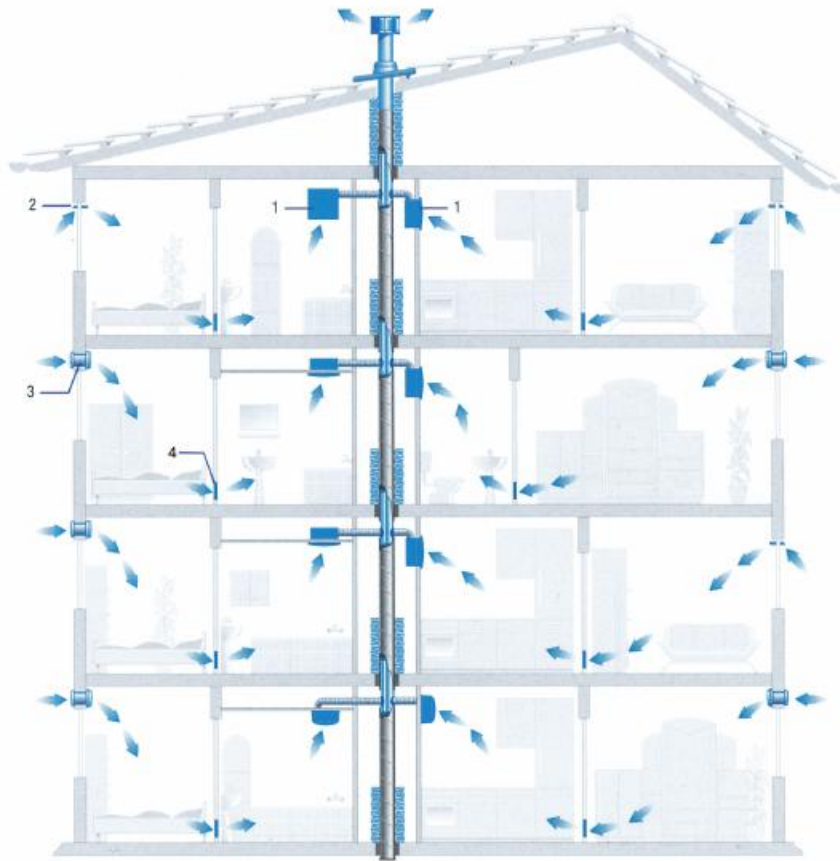
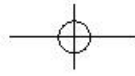


Рис. 1. Схема движения воздуха по многоэтажному дому
 1 – Вытяжной вентилятор
 2 – Оконный приточный элемент
 3 – Стенной приточный элемент
 4 – Переточная решетка

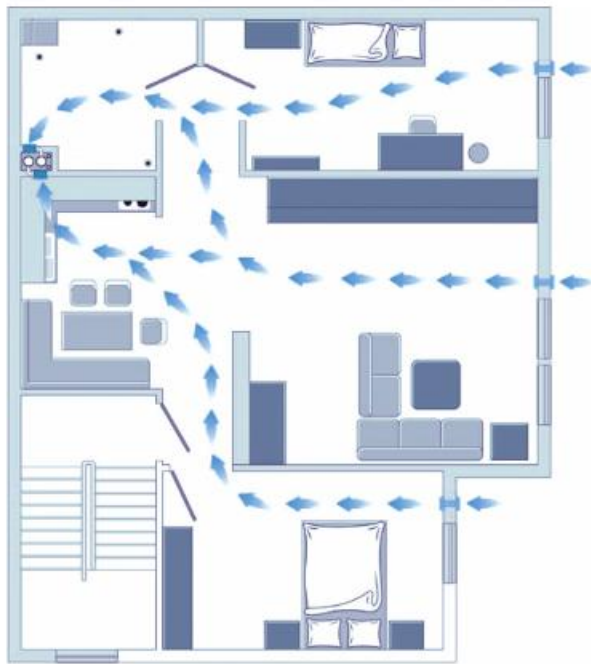
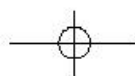
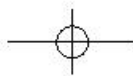


Рис. 2. Схема движения воздуха по квартире

Правила организации воздухообмена:

- 1** Система вентиляции – основной компонент инженерного обеспечения современных жилых зданий, определяющих комфортность среды обитания и здоровье жителей.
- 2** Движение воздуха в квартире должно быть организовано таким образом, чтобы направление потоков приточного воздуха из жилых помещений было направлено в зоны выделения вредных веществ на кухню, в ванные комнаты и туалеты.
- 3** Интенсивность удаления воздуха из отдельных загрязненных зон не должна «опрокидывать» вытяжку из других загрязненных зон как рассматриваемой квартиры, так и квартир других этажей.
- 4** Для снижения расхода тепла на нагрев приточного воздуха система вентиляции должна иметь во внеэксплуатационное время возможность перевода в дежурный режим.
- 5** Потребители должны иметь возможность полностью контролировать и регулировать воздухообмен вне зависимости от гравитационного и ветрового перепада давления в квартире и снаружи жилого дома.
- 6** Приточная часть воздухообмена не должна приводить к тепловому дискомфорту, связанному с неравномерным распределением температуры и скорости движения воздуха в помещениях.
- 7** Организация воздухообмена не должна приводить к ухудшению акустического режима и должна предусматривать меры как по защите от «городского» шума, так и от шума, генерируемого системами механической вентиляции.





Вступление

Современный человек не менее трети своей жизни проводит дома, и от того, насколько комфортно жилище, зависит его здоровье и работоспособность. Из всех параметров, определяющих комфорт, на первом месте, конечно же температура окружающей среды. На второе место большинство людей ставят качество воздуха, которым мы дышим. До недавнего времени жалобы на вентиляцию практически отсутствовали, но в последние годы они стали обычным явлением, предметом разборчивости и даже судебных исков. Ухудшилась вентиляция жилища после начала массового использования современных плотных окон, добавляет проблем использование промышленных вентиляционных блоков для домов свыше 20 этажей, хотя в 50-60 годы прошлого века они разрабатывались для 9-этажных.

Плохой вентиляция может быть в двух случаях:

1. Избыточная вентиляция при неконтролируемой инфильтрации приводит в зимнее время к уносу тепла и связанному с этим снижению температуры в жилых помещениях (первое условие комфорта), ощущению дуновения от окон сквозняков.

2. Недостаточная вентиляция, когда не обеспечивается регламентируемый санитарными нормами воздухообмен: либо недостаточно количество поступающего в помещения свежего

воздуха, либо не удаляется загрязненный, насыщенный парами и газовойделениями воздух из кухонь и санузлов, а чаще и то и другое одновременно. Недостаточная вентиляция приводит к повышению относительной влажности, способствует созданию болезнетворной микрофлоры в квартире, появлению плесени, грибов и насекомых, загрязнению воздуха вредными микропримесями и химическими элементами (продуктами жизнедеятельности человеческого организма, газовойделениями кухни, запахами санузлов, бытовой химии, выделениями запахов и вредных веществ из современных отделочных материалов, мебели и одежды, от электроприборов, принтеров, компьютеров).

Недостаточный воздухообмен губителен для здоровья взрослых, но особенно чутко на него реагирует детский организм.

Чтобы оценить достаточность воздухообмена обратимся к нормам.

ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення» требует следующий воздухообмен по основным помещениям:

- кухня 90 м³/час;
- ванная – 25 м³/час;
- туалет и совмещенный санузел – 50 м³/час;

Приточный воздух в размере 1-кратного воздухообмена необходимо подавать через окна

в общие комнаты, спальни и кабинеты.

Это положение совпадает с требованиями действующего СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование» о притоке воздуха в жилые комнаты в размере 3 м³/час на 1 м² жилой площади.

Как видно из Таблицы 1, наши нормативные требования по объему воздухообмена не уступают ни российским, ни европейским. Принципиальное отличие только в одном: российский СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные» и немецкий DIN 1946.6 снижают требования к воздухообмену, если помещения не эксплуатируются (отмечено*). Эти положения следует признать очень разумными, так как их выполнение приводит к значительной экономии тепла, расходуемого на нагрев приточного воздуха.

Очень важным следует признать отраженный в немецких нормах особый пункт, регламентирующий объем вытяжки от кухонного зонта в размере 200 м³/час.

Наш ДБН В.2.2-15-2005 игнорирует проблемы, возникающие после установки потребителем зонта над плитой и подключения его в существующий вентиляционный канал кухни: общеобменная вентиляция кухни снижается в 5-10 раз: при выключенном вентиляторе зонта воздуху необходимо преодолеть сопротивление

жироулавливающего фильтра, почти полностью прекращает движение воздуха встроенный обратный клапан. Использовать же вентилятор зонта для общеобменной вентиляции кухни мешает достаточно высокий уровень шума, возникающий при его работе.

Рассмотренные нормативы повторяют, в той или иной форме, требование подачи 30 м³/час свежего воздуха на 1 человека, считающееся санитарной нормой (при нормативных 10 м² площади спальни на 1 человека и 3 м³/час приточного воздуха на 1 м² жилой площади получим ту же цифру). Однако современные, в основном зарубежные, исследования показывают, что даже при норме подачи 36 м³/час воздуха на человека, люди дают негативную оценку качества воздуха. Связано это в первую очередь с увеличением загрязнения наружного городского воздуха, отсутствием катализаторов на большинстве автомобилей. Специалисты по гигиене, рекомендуют принимать норму свежего воздуха на одного человека в жилых комнатах порядка 60 м³/час. Принимая во внимание нежелательность увеличения расхода тепла на вентиляцию жилых домов нормы количества наружного воздуха, подаваемого в жилые комнаты, в ближайшее время не увеличатся более чем до 40 м³/час на одного человека.

	Украина, ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки»	Россия, МГСН 3.01-96 «Жилые здания»	Россия, СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные»	ЕЭС, ENEV, DIN 1946.6, DIN 18017.3
Кухня	90 м ³ /час	60 м ³ /час	60 м ³ /час	60 м ³ /час
Кухня*			0,5 крат	40 м ³ /час
Зонт над плитой				200 м ³ /час
Туалет	50 м ³ /час		25 м ³ /час	30 м ³ /час
Туалет*			0,5 крат	20 м ³ /час
Ванная	25 м ³ /час		25 м ³ /час	30 м ³ /час
Ванная*			0,5 крат	20 м ³ /час
Совмещенный WC	50 м ³ /час		25 м ³ /час	60 м ³ /час
Совмещенный WC*			0,5 крат	40 м ³ /час
Приток	3 м ³ /час на 1 м ² жилой площади	30 м ³ /час на 1 человека		30 м ³ /час на 1 человека
Кратность воздухообмена	1,0 жилая площадь		1,0 жилая площадь	0,35 – 1,0 общая площадь
Кратность воздухообмена*			0,2 жилая площадь	

Вентблоки

До недавних пор реализация нормируемого воздухообмена осуществлялась вентиляцией с естественным побуждением. В жилых зданиях выполнена следующая схема вентиляции: наружный воздух поступает через открытые форточки жилых комнат и удаляется через вытяжные решетки, установленные на вытяжных каналах в кухнях, ваннах, туалетах. Конструкция оконных переплетов большинства

жилых домов массового строительства позволяла проникать нормируемому количеству приточного воздуха даже при закрытых форточках.

Вытяжной воздух в малоэтажных (до 5 этажей) жилых домах удаляется из каждой квартиры по отдельным каналам, встроенным в внутренние стены. В типовых домах основным элементом вытяжной естественной вентиляции является поэтажный вентблок.

Вентблок включает в себя участок магистрального сборного канала и одного или двух боковых каналов-спутников, имеющих отверстие (перфорацию отверстия), соединяющее вентблок с обслуживаемым помещением. Каналы-спутники рядовых этажей подключаются к сборному каналу через 1 или 2 этажа, а двух верхних этажей выходят напрямую в атмосферу (в теплый чердак).

Расчет вентиляционных каналов и вентблоков массового строительства производился и производится для температуры наружного воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и безветренной погоды.

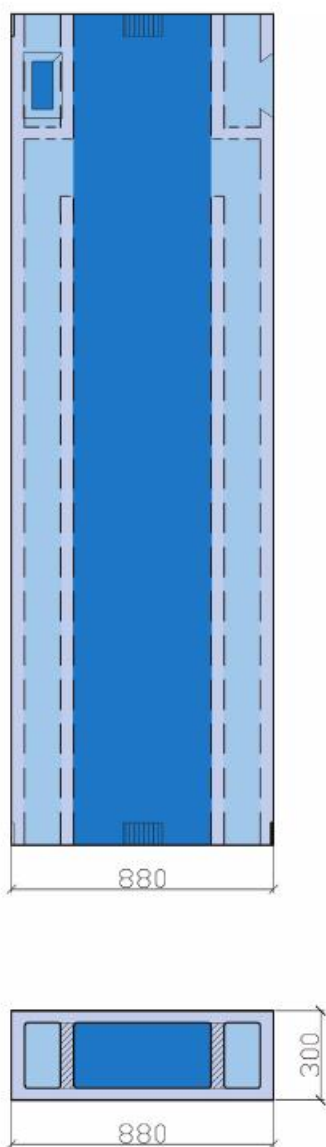


Рис. 3. Вентблок ДСК-3

Из огромного опыта проектирования и эксплуатации устройств естественной вентиляции можно выделить положительные и отрицательные стороны:

Положительные стороны

1. Низкая стоимость
2. Возможность потребительского регулирования (открыть-закрыть форточку, законопатить щели).
3. Возможность модернизации.
4. Субъективное ощущение лучшего качества микроклимата по сравнению с механическим притоком.

Отрицательные стороны

1. Через открытую форточку проникание шума транспортных магистралей
2. Начиная с 20 этажа открывание форточек небезопасно из-за сильных порывов ветра.
3. При понижении температуры наружного воздуха ниже расчетной — избыточная вентиляция нижних этажей
4. Недостаточная вентиляция верхних этажей даже при расчетной температуре и опрокидывание тяги при повышении температуры наружного воздуха
5. Поступление по лестничным клеткам в квартиры верхних этажей воздуха из квартир нижних этажей при недостаточной герметизации входных дверей.
6. Отсутствие тяги в летнее время и связанная с этим вентиляция внутренних санузлов через жилые комнаты.
7. Опрокидывание тяги при оборудовании квартиры устройствами охлаждения воздуха.
8. Влияние скорости ветра на располагаемое давление (квадратичная зависимость — увеличение скорости в 3 раза увеличивает давление в 9 раз)
9. Влияние направления ветра на располагаемое давление (наветренная сторона — положительное, или заветренная сторона — отрицательное)
10. Образование зон ветрового подпора (зон задувания) из-за разности по высоте различных секций жилого дома или близости соседних зданий
11. Разрегулировка работы вентиляционного стояка при дополнительной установке потребителями внутриквартирных вентиляторов.

Теплый чердак

Для зданий с «теплыми чердаками» следует выделить только им присущие отличия в организации естественного воздухообмена: теплый воздух из вентиляционных блоков собирается в герметичное чердачное помещение и по единой для секции жилого дома шахте выбрасывается в атмосферу.

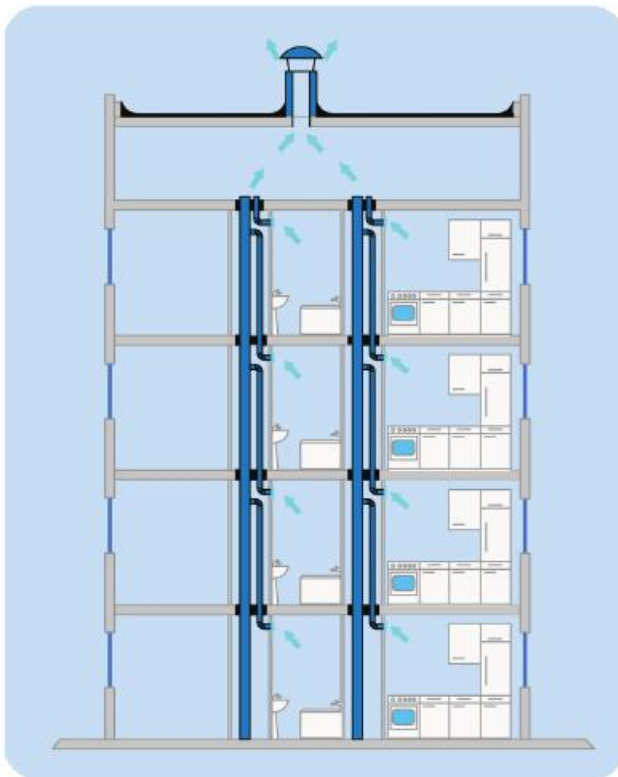


Рис. 4. Схема «теплого чердака»



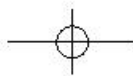
Положительные стороны

1. Уменьшение теплотерь через потолок последнего этажа.
2. Устройство одной выбросной шахты на одну секцию жилого дома вместо множества выводов на кровлю вентиляционных блоков и канализационных стояков и связанных с этим работ по герметизации стыков.

Отрицательные стороны

1. Малая величина располагаемого давления.
2. Проблемы с вентиляцией верхних этажей: трудно согласовать имеющееся располагаемое давление между сборным каналом и каналами-спутниками.
3. Опрокидывание тяги на верхних этажах при недостаточной высокой температуре воздуха на чердаке, связанной с:
 - большими теплотерьями через наружные ограждения тепло чердака;
 - снижением расхода удаляемого воздуха при слабой инфильтрации приточного воздуха в квартиры;
 - разгерметизацией чердака при эксплуатации.
4. Опрокидывание тяги (5 верхних этажей) при силе ветра более 5 м/с и разгерметизации чердака.
5. Выпадение конденсата на внутренних поверхностях наружных ограждений тепло чердака, связанное с этим их разрушение и образование плесени, споры которой могут проникнуть и в жилые помещения.
6. Отрицательные отзывы эксплуатационных служб.

Как видно из сравнения,
минусов значительно больше
чем плюсов



Современные приточные устройства

Обзор современных устройств для организации воздухообмена в жилых зданиях следует начать с приточных устройств, встраиваемых в оконные переплеты, под подоконники или в простенки жилых комнат – приточных элементов.

Приточные элементы рассчитываются на пропуск от 40 до 60 м³/час свежего воздуха при потерях давления в них 20 Па. Специалисты Западной Европы ограничивают эффективную область применения приточных элементов районами с расчетной температурой наружного воздуха не ниже -10°C.

Самые простые из них (и самые дешевые) встраиваются в оконные переплеты и состоят из:

1. Инсайда (внутренней части) с клапаном ручной регулировки с возможностью полного перекрытия потока воздуха.
2. Канала, который устанавливается в выполненную фрезой щель в оконном переплете.
3. Наружной решетки, защищающей от атмосферных осадков и проникновения насекомых.

Более совершенные инсайды могут дополнительно оборудоваться фильтрами (G2 или G3), шумовой изоляцией и штормовой защитой. Взамен

клапанов ручной регулировки многие производители рекламируют клапаны постоянного расхода воздуха, либо клапаны, устройства которых реагируют на влажность внутреннего воздуха или температуру наружного воздуха.

Если оценивать важность дополнительных устройств, наиболее необходимы в приточном элементе фильтр и штормовая защита, предохраняющая от избыточной вентиляции при сильных порывах ветра.

Приточные элементы с шумовой защитой более громоздки и значительно выступают из поверхности оконного переплета.

Работа встроенных в приточный элемент клапанов-регуляторов всех типов теряет всякий смысл при полной нагрузке вытяжки из грязных помещений.

Если необходимо пропустить расхода воздуха больший, чем в конкретный момент настроен пропустить клапан-регулятор, возможно генерирование шума в закрытой щели клапана или выход из строя чувствительного элемента клапана с гигростатом. В любом случае необходимо знать, что клапаны-регуляторы рассчитаны на перепад давления внутри и снаружи помещения от 0 до 100 Па.

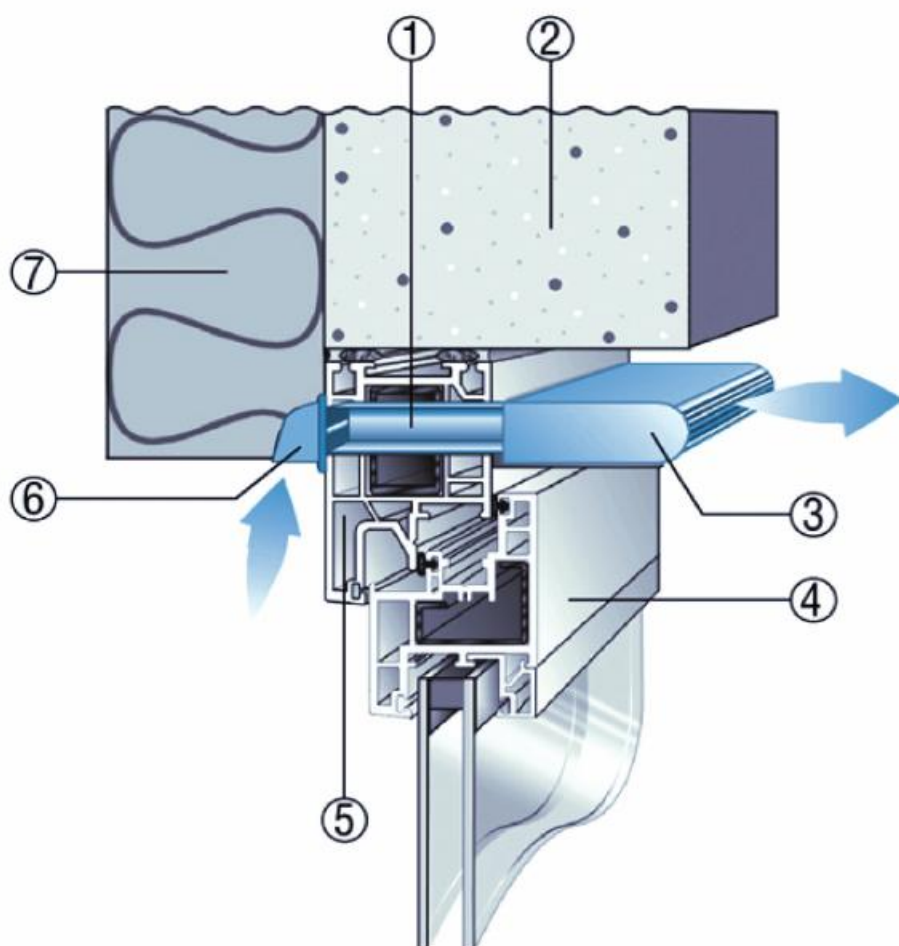


Рис. 5. Установка приточного элемента в металлопластиковое окно
1 – Воздушный канал
2 – Конструкция стены
3 – Инсайд приточного элемента
4 – Оконная створка
5 – Оконная рама
6 – Наружная решетка
7 – Тепловая изоляция



Рис. 6. Приточный элемент ZE-45F



Современные приточные устройства

Приточные элементы, встраиваемые в простенки, имеют недостаток – наружный воздух появляется в стороне от нагревательных приборов (возможен дискомфорт от ощущения сквозняка), да и наружные решетки портят фасад здания.

Подоконные приточные элементы намного лучше, так как устанавливаются прямо над радиатором, можно использовать выступающие внутрь помещения глушащие шум инсайды, а наружная решетка вообще не видна (размещается под оконным сливом).

Очень простым, но эффективным способом

организации притока следует признать широко используемые в Германии окна с запорным механизмом, позволяющим наряду с жестким закрытием створок окна давать возможность фиксированного раскрытия щели между оконной коробкой и створкой, через эту щель и поступает приточный наружный воздух для компенсации вытяжки.

Но такое решение становится неприемлемым в наших больших городах, насыщенных транспортным шумом, загрязненным и запыленным воздухом. Если для той или иной квартиры места забор воздуха не благоприятны – сложно определить снаружи или

внутри воздух чище, то постоянно действующие приточные вентиляционные устройства устраивать бессмысленно. Можно порекомендовать развести специальные комнатные растения для поглощения из воздуха вредных веществ, а наружный воздух запускать только для периодического проветривания при наименьшей концентрации в нем вредных веществ и в минимальном количестве (постоянно около 0,2 крат) для работы вытяжки из «грязных» помещений.

Для организации движения воздуха по квартире из «чистых» помещений в «грязные» достаточно

обеспечить зазор 15 – 20 мм под дверями жилых помещений и 20–30 мм под дверями кухонь, ванн и туалетов. Устройство специальных переточных решеток необходимо при оборудовании дверных проемов порогами и уплотнении контура прилегания дверного полотна. При расчете воздухообмена квартиры располагаемое давление необходимо увеличивать на величину сопротивления переточных устройств – они не должны быть рассчитаны на потерю давления свыше 5–10 Па.

Модернизация существующих систем

Самый простой и наименее затратный метод – совершенствование и модернизация проверенных систем вытяжной вентиляции.

Установка на существующие шахты дефлекторов

Конструкция дефлектора рассчитана на использование энергии ветра для эжекции отработанного воздуха из вентиляционных каналов. Принцип действия дефлектора основан на использовании эффекта Бернулли: чем выше скорость потока при изменении поперечного сечения канала, тем меньше статическое давление в этом сечении.

Дефлекторы способны создавать максимальное разрежение при одинаковой скорости ветра и сохраняют свою эффективность при наклонах вектора скорости ветра в вертикальной плоскости или изменении направления ветра.

Эффективность дефлектора зависит от его конструкции и скорости ветра: скорость ветра 5 м/с может создать разрежение до 15 Па, а скорость 10 м/с – до 60 Па.

Для усиления располагаемого давления в системах естественной вентиляции дефлекторы устанавливаются сверху на вентиляционные шахты с условием сохранения размера сечения для прохода воздуха.

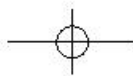
Все плюсы и минусы, перечисленные выше для естественной вентиляции, для усиленной дефлекторами, но все еще естественной вентиляции, сохраняются и добавляются новые:

Положительные стороны

1. Заменяет механические средства транспортирования воздуха по каналам.
2. Простота и дешевизна конструкции.
3. Давление, развиваемое дефлектором, компенсирует отрицательное ветровое давление на наветренной стороне здания

Отрицательные стороны

1. Все достоинства статических дефлекторов исчезают в штилевую погоду.
2. В сильные и длительные морозы может намерзнуть лед, вплоть до полной закупорки проходного сечения
3. Квадратичная зависимость эффективности дефлектора от скорости ветра: увеличение скорости ветра в 2 раза увеличивает тягу в 4 раза.
4. При скоростях ветра свыше 15 м/с наблюдается избыточная вентиляция верхних этажей.
5. Давление, развиваемое дефлектором, добавляется к избыточному ветровому давлению на наветренной стороне здания.



Дефлекторы с вентиляторами

С целью уменьшения отрицательных аспектов работы дефлектора его можно усовершенствовать, добавив в его конструкцию вентиляторы.

Эжекционная система вентиляции

с высоконапорными вентиляторами состоит из обычной традиционной системы естественной вентиляции, статических дефлекторов, одного высоконапорного вентилятора, системы воздухопроводов и эжектирующих насадок, которые устанавливаются внутри вентиляционных стволов в местах крепления дефлекторов. Вышедшая из сопла струя воздуха устремляется по вертикальной оси вентиляционного канала вверх с большой скоростью (обычно это 30–50 м/с) и увлекает с собой вверх воздух из нижней части вентиляционного канала.

В результате обмена энергии между быстрыми и медленными струями воздуха скорость воздуха в канале ниже сопла увеличивается, скорость воздуха в струе падает, общий расход воздуха в вентиляционном канале увеличивается в несколько раз.

Подобный эжектирующий эффект можно получить, установив непосредственно под дефлектором внутри вентиляционного канала **осевой низконапорный малозумный вентилятор**.

Эжектирующие вентиляторы должны включаться в работу автоматикой управления по сигналу датчика давления при малой величине располагаемого гравитационного давления (в летнее время или штиль).

Для модернизации вентиляционных блоков с целью усиления располагаемого давления

в каналах-спутниках можно централизованно устанавливать **одинаковые осевые вентиляторы**. Как показывает практика, добавляется только шум в обслуживаемых помещениях.

Кардинально же вентиляция не улучшается, да и не может улучшиться, так как при расходе 50 м³/час максимальное давление, развиваемое осевым вентилятором диаметром 100 мм, не превышает 25 Па (в основном на рынке представлены осевые вентиляторы с рабочей характеристикой 50 м³/час – 15 Па). Если сравнивать его с 200 Па, развиваемыми в сумме гравитационным и ветровым давлением на 30-этажное здание, то работой осевого вентилятора можно просто пренебречь.

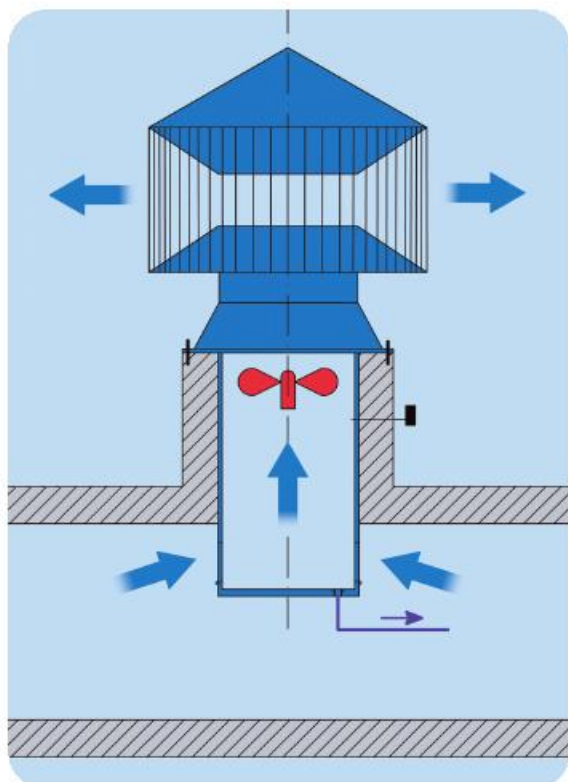


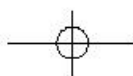
Рис. 7. Дефлектор с осевым низконапорным вентилятором

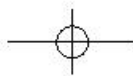
Положительные стороны

1. Расход воздуха может быть увеличен в определенные часы или при определенной температуре наружного воздуха.
2. Система более надежна и более проста, чем механическая система вентиляции.
3. Может быть использована на существующих воздухопроводах.
4. При остановке вентилятора система вентиляции продолжает функционировать как обычная система естественной вентиляции с дефлекторами.

Отрицательные стороны

1. Малая величина располагаемого давления.
2. При отсутствии автоматики включение эжектирующего вентилятора производится по инструкции из помещения консьержа без учета потребности в вентиляции для различных вентиляционных стояков.
3. Система автоматики включения эжектирующего вентилятора требует обслуживания квалифицированным штатным персоналом ЖЭК.
4. Необходима защита от шума, излучаемого вентилятором в воздуховоды и в окружающую среду.
5. Нет опыта установки и эксплуатации на существующих жилых домах.





Механическая вентиляция

Более радикальный метод – устройство механической вентиляции. Следует сразу отметить, что любая система механической вентиляции – это шаг вверх по ступенькам технологической лестницы и отношение к подбору оборудования и устройству механической вентиляции, их эксплуатации требует соответствующего этим технологиям отношения.

В зависимости от комбинирования механической вентиляции с естественной можно выделить 4 различных по функционированию системы:

1. Система механической вытяжной вентиляции с естественным притоком
2. Система механической приточной вентиляции с естественной вытяжкой
3. Система механической приточно-вытяжной вентиляции

4. Децентрализованная механическая вентиляция.

Перед тем, как приступить к описанию каждой из этих систем, следует отметить, что в Германии уже пришли к решению отрицания принудительной приточной вентиляции в многоэтажных жилых зданиях. Например, при реконструкции существующих 20-этажных домов в Восточном Берлине, где уже была

действующая приточно-вытяжная вентиляция с утилизацией тепла вытяжного воздуха для нагрева приточного, восстанавливается только вытяжная вентиляция с механическим побуждением. В то же время скандинавские страны все жилые новостройки настойчиво оснащают приточно-вытяжными устройствами с рекуперацией тепла.

1. Механическая вентиляция с естественным притоком

Система механической вытяжной вентиляции с естественным притоком может быть 2 разновидностей:

1. Использование для вытяжки **центрального крышного вентилятора** и воздухоприемных устройств в каждой квартире. Работа крышного вентилятора

системой автоматики согласовывается с изменениями располагаемого давления, вносимыми либо внешними погодными условиями, либо потребителями. Местные воздухоприемные устройства центральной вытяжной механической вентиляции оборудуются клапанами

постоянства расхода, либо клапанами, саморегулирующимися в зависимости от влажности в обслуживаемых помещениях. Применение обычных регулируемых решеток, настроенных в процессе наладки, приведет к разрегулированию

вытяжной системы, вносимому потребителями уже в процессе эксплуатации.

2. Использование для вытяжки **местных вытяжных вентиляторов**, выбрасывающих воздух в общий сборный канал – однотрубные вытяжные системы (будут рассмотрены отдельно на примере MAICO).

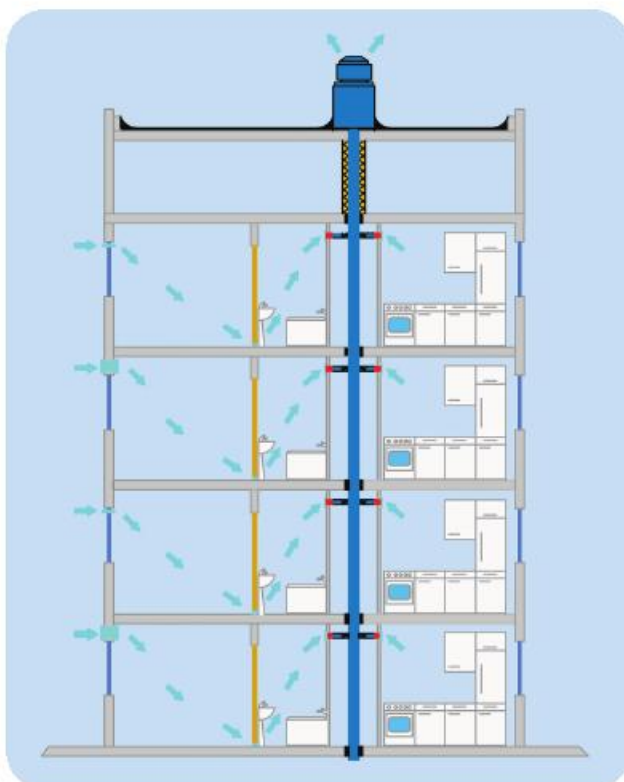


Рис. 8. Схема механической вытяжки с установкой крышного вентилятора

Положительные стороны

1. Отсутствие шума в ванных комнатах и туалетах, вызванного установленными там отдельными вентиляторами.
2. Отсутствие, благодаря постоянному разряжению в вентиляционном канале, возможности «опрокидывания» потока воздуха, а также поступления удаленного отдельными вентиляторами воздуха из одних квартир в другие.
3. Возможность индивидуального регулирования воздухообмена в квартире посредством регулирования щели приточных элементов или открыванием окон.

Отрицательные стороны

1. Большие затраты на устройство поквартирных клапанов, поддерживающих постоянный расход, регулируемых решеток и устройств, предотвращающие распространение огня.
2. Необходимость создания большого давления, необходимого для работы регуляторов постоянства расхода.
3. Перерасход вытяжного воздуха из квартир, расположенных первыми от вытяжной установки.
4. Увеличенный шум от работы регуляторов постоянства расхода, расположенных первыми от вытяжной установки.
5. Ограничения, вводимые на индивидуальное регулирование количества вытяжного воздуха, или полное отсутствие потребительского регулирования.
6. Возмущения, вносимые в работу системы при полном закрывании жильцами приточных элементов и закупоривании окон.
7. Вытяжная установка и ее система автоматики требуют обслуживания квалифицированным штатным персоналом ЖЭК.
8. Полное отсутствие вентиляции по всему стояку при остановке вытяжного агрегата.

Механическая вентиляция

2. Механический приток с естественной вытяжкой

Система механического притока в комбинации с естественной вытяжкой нашла свое применение для организации воздухообмена зданий свыше 30 этажей из-за невозможности открывания окон для проветривания помещений. Эти системы характеризуются наличием большого количества распределительных и регулирующих устройств, если используется центральный приточный агрегат. При использовании поэтажных приточных агрегатов к меньшему количеству регулирующих устройств добавляются большие затраты на обслуживание большого количества приточных агрегатов.

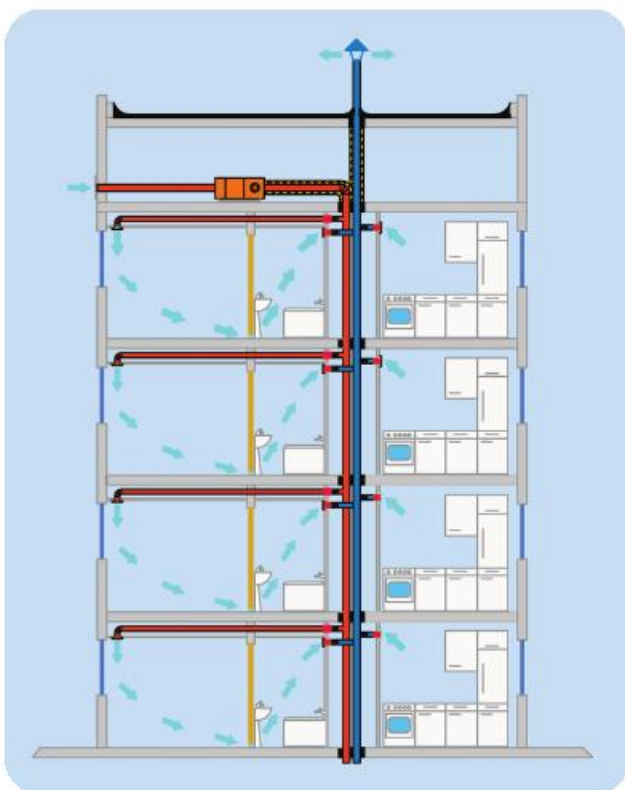


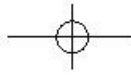
Рис. 9. Схема механического притока с естественной вытяжкой

Положительные стороны

1. Расход воздуха поддерживается постоянным в течение года.
2. Распределение воздуха по квартирам не зависит от расположения квартиры по высоте здания и очень слабо подвержено изменениям скорости ветра и наружной температуры.
3. Возможен не только нагрев приточного воздуха, его охлаждение, но и воздушное отопление.
4. При размещении агрегата на крыше есть возможность забирать на приток более чистый воздух.
5. Возможность очистки приточного воздуха с помощью высокоэффективных фильтров.
6. Повышенная безопасность, так как нет необходимости открывать окна.
7. Независимость воздухообмена обслуживаемого этажа при использовании поэтажных приточных установок.

Отрицательные стороны

1. Большие затраты на устройство поквартирных клапанов, поддерживающих постоянный расход, регулирующих решеток и устройств, предотвращающие распространение огня.
2. Необходимость создания большого давления, необходимого для работы регуляторов постоянства расхода.
3. Перерасход приточного воздуха в квартиры, расположенные первыми от приточной установки.
4. Увеличенный шум от работы регуляторов постоянства расхода, расположенных первыми от приточной установки.
5. Перерасход тепла на подогрев вентиляционного воздуха.
6. Ограничения, вводимые на индивидуальное регулирование воздухообмена, или полное отсутствие потребительского регулирования.
7. Жалобы жильцов на «неживой» воздух.
8. Возмущения, вносимые в работу системы при открывании жильцами окон.
9. Приточная установка и ее система автоматики требуют обслуживания квалифицированным штатным персоналом ЖЭК.
10. Требуется эксплуатационная чистка внутренних поверхностей воздуховодов даже при наличии в приточном агрегате высокоэффективных фильтров.
11. Полное отсутствие вентиляции по всему стояку при остановке приточного агрегата.



3. Механическая приточно-вытяжная вентиляция

Системы центральной механической приточно-вытяжной вентиляции решают все задачи создания комфортного микроклимата в обслуживаемых помещениях, но по высокой цене.

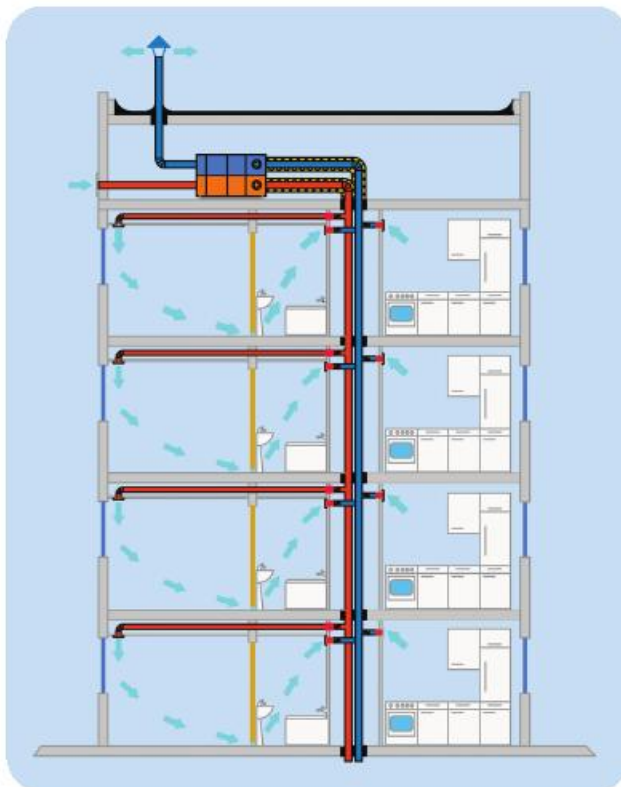


Рис. 10. Схема механической приточно-вытяжной вентиляции

Положительные стороны

1. Расход воздуха поддерживается постоянным в течение года.
2. Распределение воздуха по квартирам не зависит от расположения квартиры по высоте здания и очень слабо подвержено изменениям скорости ветра и наружной температуры.
3. Возможен не только нагрев приточного воздуха, его охлаждение, но и воздушное отопление.
4. При размещении агрегата на крыше есть возможность забирать на приток более чистый воздух.
5. Возможность очистки приточного воздуха с помощью высокоэффективных фильтров.
6. Возможность рекуперации до 90% тепла из вытяжного воздуха
7. Повышенная безопасность, так как нет необходимости открывать окна.
8. Независимость воздухообмена обслуживаемого этажа при использовании поэтажных приточно-вытяжных установок.

Отрицательные стороны

1. Большие затраты на устройство поквартирных клапанов, поддерживающих постоянный расход, регулирующих решеток и устройства, предотвращающие распространение огня
2. Необходимость создания большого давления, необходимого для работы регуляторов постоянства расхода.
3. Перерасход вытяжного и приточного воздуха в квартирах, расположенных первыми от приточно-вытяжной установки.
4. Увеличенный шум от работы регуляторов постоянства расхода, расположенных первыми от приточно-вытяжной установки.
5. Ограничения, вводимые на индивидуальное регулирование количества вытяжного воздуха, или полное отсутствие потребительского регулирования.
6. Жалобы жильцов на «неживой» воздух.
7. Возмущения, вносимые в работу системы при открывании окон.
8. Приточно-вытяжная установка и ее система автоматики требуют обслуживания квалифицированным штатным персоналом ЖЭК.
9. Требуется эксплуатационная чистка внутренних поверхностей приточных воздуховодов даже при наличии в приточном агрегате высокоэффективных фильтров.
10. Полное отсутствие вентиляции по всему стояку при остановке приточно-вытяжного агрегата.

Механическая вентиляция

4. Децентрализованная механическая вентиляция

Децентрализованная механическая вентиляция – поквартирная приточно-вытяжная – нашла широкое применение в скандинавских странах и США. Основная ее идея: сделать воздухообмен квартиры многоэтажного жилого дома полностью независимым не только от наружных погодных условий, но и от воздухообмена других квартир этого же дома.

Решается это установкой в каждой квартире приточно-вытяжного агрегата, содержащего в себе, по потребности, высокоэффективные фильтры, нагреватели и охладители, рекуператоры тепла и тепловые насосы. Обслуживание агрегатов также возлагается на потребителей, только для ремонта вызываются специальные службы.

Такой подход обеспечивает большую эффективность потребления энергии, больший комфорт, увеличение срока службы оборудования и более высокое качество внутреннего воздуха.

Разновидность децентрализованной механической вентиляции – **комнатные приточно-вытяжные агрегаты**

с рекуперацией тепла – для жилья мало применимы: устанавливаются в жилых комнатах и шумят в ночное время (время, когда необходим свежий воздух), не учитывают потребность пропуска через себя количества воздуха, удаляемого из «грязных помещений».

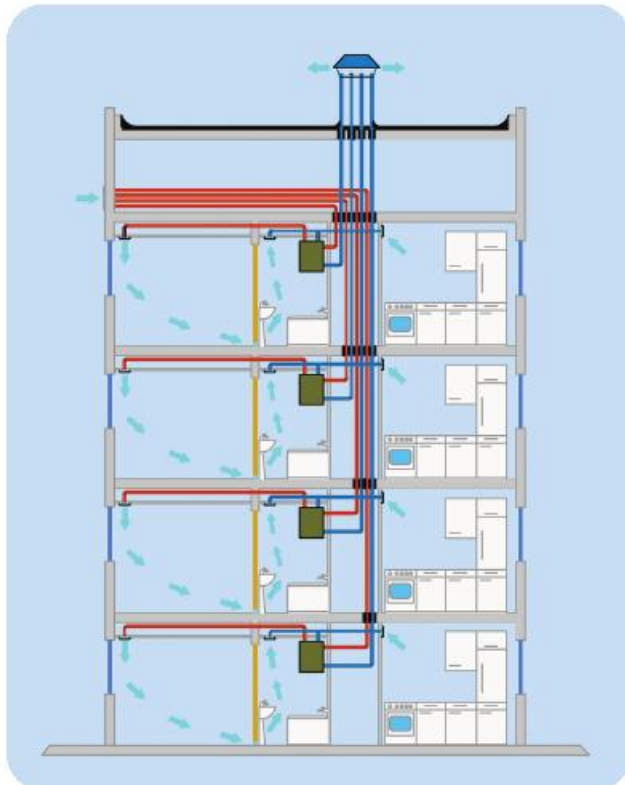


Рис. 11. Схема децентрализованной механической вентиляции

Положительные стороны

1. Система вентиляции одной квартиры полностью независима от вентиляции других квартир жилого дома.
2. Возможность индивидуального регулирования воздухообмена по квартирам в зависимости от потребности.
3. Распределение воздуха по квартирам не зависит от расположения квартиры по высоте здания и очень слабо подвержено изменениям скорости ветра и наружной температуры.
4. Возможен не только нагрев приточного воздуха, его охлаждение, но и воздушное отопление.
5. Возможность очистки приточного воздуха с помощью высокоэффективных фильтров.
6. Возможность рекуперации до 90% тепла из вытяжного воздуха.
7. Повышенная безопасность, так как нет необходимости открывать окна.
8. Сервис и обслуживание установки самими пользователями.
9. Остановка одного квартирного приточно-вытяжного агрегата не приводит к возмущениям соседних квартирных агрегатов.
10. Повышенная защита квартиры от распространения при пожаре огня и дыма.

Отрицательные стороны

1. Большие затраты на устройство поквартирных приточно-вытяжных установок.
2. Необходимость оборудования в квартире специальных мест или помещений для установки оборудования.
3. Большие затраты на устройства, предотвращающие распространение огня из магистральных шахт в квартиры.
4. При отсутствии внутренних общих приточно-вытяжных шахт фасад жилого дома портится воздухозаборными и выбросными решетками.
5. Трудности соблюдения требуемых расстояний между воздухозаборными и выбросными решетками.
6. Опыт применения децентрализованной приточно-вытяжной вентиляции многоэтажных домов в Германии отрицательный.

Однотрубные вытяжные системы с поквартирными вентиляторами

Как уже отмечалось выше, в Германии отрицается необходимость принудительной приточной вентиляции в многоэтажных жилых зданиях и даже при их реконструкции демонтируется приточно-вытяжная система с утилизацией тепла и восстанавливается только вытяжная с механическим побуждением.

Приток воздуха решается устройством приточных элементов или раскрытием щели притвора оконного переплета.

Вытяжная система с поквартирными вентиляторами проектируется и монтируется согласно DIN 18017 часть 3, в котором отражены:

- требования к устройству сборного канала и методика его расчета,
- предписаны методы определения расхода воздуха из «грязных» помещений,
- отражены требования к применяемым единичным вентиляторам и их частям,
- дана методика проверки системы и сдачи ее в эксплуатацию.

Именно DIN 18017-3 требует устройства в вентиляторах обратного клапана, пропускающего назад не более 0,01 м³/час при обратном давлении 50 Па, плотное закрытие клапана уже при 10 Па и его функционировании более 200 000 раз. Обязательно также устройство фильтра класса EU 2, предотвращающего засорение сборного воздуховода.

Производительность вентилятора, включающегося периодически, также регламентирована 60 м³/час.

Сборный воздуховод должен быть выполнен из негорючих материалов (например, спирально-навивная труба из оцинкованной стали), должен быть плотным и защищенным тепловой изоляцией в местах

образования конденсата.

Поперечное сечение сборного воздуховода должно быть одинаковым для всех этажей. По противопожарным требованиям проходы сборного воздуховода через перекрытия нужно заливать бетоном толщиной не менее 100 мм, заливка улучшает также, по рекомендации MAICO, изоляцию от шума, передаваемого по шахте между этажами. Горизонтальные участки сборного воздуховода необходимо выполнять с уклоном для отвода конденсата.

Для эксплуатационной чистки сборного воздуховода необходимо устраивать концевые крышки, располагаемые, как правило, в подвале. При проходе сборного воздуховода по неотапливаемым помещениям (при возможности образования конденсата) необходимо нижнюю часть оборудовать устройством для отвода конденсата (обычно, гидрозатвор).

Для предотвращения распространения огня по воздуховодам однотрубных систем MAICO разработано несколько схем оборудования вентиляционных шахт.

На Украине прошла сертификацию схема с огнестойкими стенками шахт и встроенными в них противопожарными корпусами вентиляторов.

Степень огнестойкости конструкции установки вентилятора ER 60 в корпусе ER-UPB в стенку в полкирпича – EI 75 (пограничное состояние «Е» – потеря целостности – 75 минут, пограничное состояние «I» – потеря теплоизолирующей способности – 75 минут).

Здесь следует отметить, что противопожарные испытания установок по DIN 18017 проводятся исходя из требования нераспространения огня из этажа, где пожар, на другие этажи. Согласно DIN 18017 системы MAICO классифицированы

«К 90» (огнестойкость 90 минут).

Противопожарные испытания на Украине проводились исходя из требования нераспространения огня как внутрь шахты, так и из шахты в помещение, что к конструкции корпуса вентилятора предъявляет большие

требования, чем в Германии.

Для получения требуемой одинаковой огнестойкости по «Е» и по «I» пришлось усилить существующую теплоизолирующую способность корпуса ER-UPB дополнительно одним слоем гипсокартона.

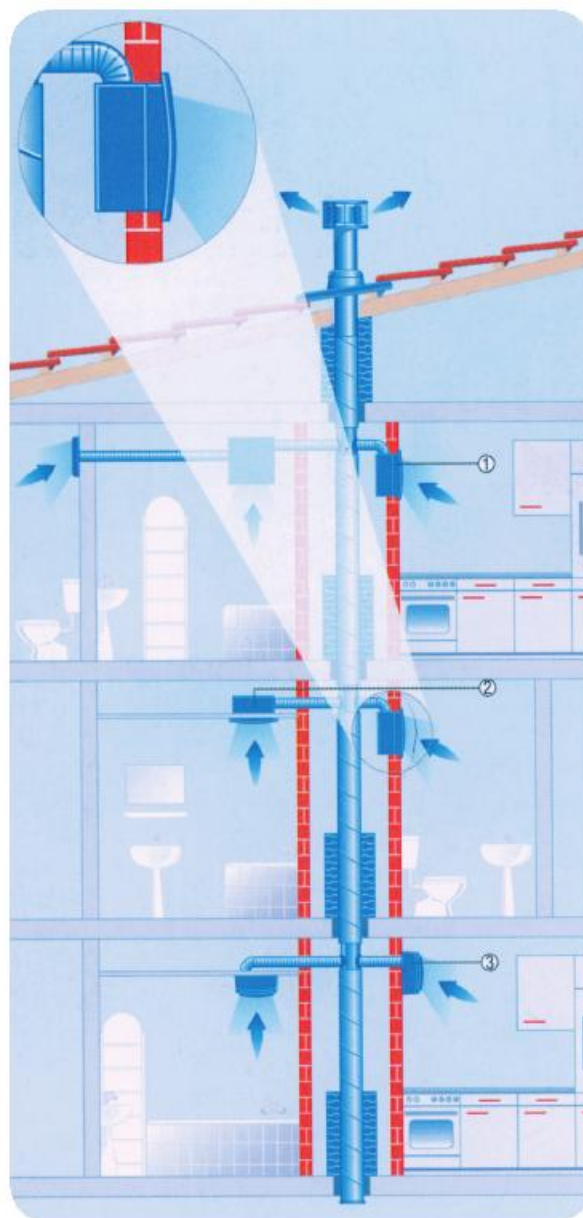


Рис. 12. Схема однотрубной вытяжной системы с вентиляторами MAICO

- 1 – Внутрстенный корпус ER-UPB с вентилятором ER
- 2 – Внутрстенный корпус ER-UPD с вентилятором ER
- 3 – Настенный вентилятор ER-APB

Однотрубные вытяжные системы

Стоит обратить также внимание на формулу, рекомендуемую DIN 18017-3 для расчета сборного воздуховода:

$$\Delta p_s = R_A \cdot l_s \cdot \left[\frac{(n_1 + 1) \times (2n_1 + 1)}{6n_1} + \frac{l_A}{l_s} \right] - 1 + 0,77 p_{dA}$$

где:

Δp_s – статическая потеря давления в сборном воздуховоде при работе всех вентиляционных агрегатов, Па;

R_A – падение давления на 1 м выбросного воздуховода при определяющем общем потоке воздуха, Па/м;

n_1 – число этажей;

l_s – расстояние между подключениями 2 агрегатов, м;

l_A – длина выбросного воздуховода, м;

p_{dA} – динамическое давление в выбросном воздуховоде при определяющем общем потоке воздуха, Па.

Выражение в квадратных скобках учитывает вероятность одновременной работы всех вентиляторов, динамическое давление p_{dA} – влияние окружающей среды на выход воздуха из канала.

Коэффициенты шероховатости k (мм) различных материалов несколько отличаются от принятых у нас:

Пластмассовая труба	0,005
Асбестобетонная труба	0,1
Стальная труба	0,1
Литая (чугунная) труба	0,2
Канал из листовой стали	0,15
Гибкий шланг	0,7
Канал из древесины	0,8
Бетонный канал	2,5
Канал из кирпичной кладки	4,0

Расчеты, выполненные по приведенной формуле, MAICO трансформировало в удобные номограммы по выбору диаметров сборных воздуховодов.

Но в каждом конкретном случае проектирования лучше выполнить **аэродинамический расчет** (программа по расчету сборного воздуховода – по запросу). При этом необходимо учесть шероховатость материала, из которого выполнен стояк; поперечное сечение воздуховода также не обязательно должно быть круглым – для экономии места лучше прямоугольное; возможны переходы воздуховода из одной вентиляционной шахты в другую, находящуюся на большом расстоянии, или объединение одинаковых по назначению стояков. Следует также проверять, чтобы скорость в сборном воздуховоде не превышала допустимую для жилья 5 м/с.

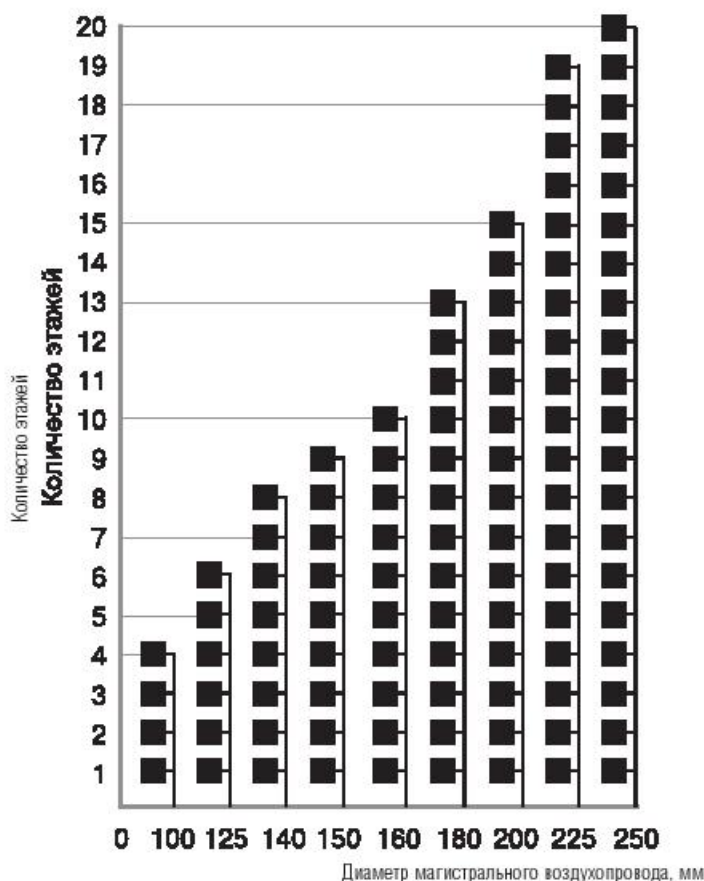


Рис. 13. Зависимость диаметра магистрального воздуховода от высоты этажа здания

Вентиляторы для однотрубных систем бывают по месту установки:

1. Настенные серии ER-APB
2. Внутрстенные, состоящие из 2 частей: противопожарного корпуса ER-UPB и вентиляторного узла ER...

По производительности вентиляторы делятся на 2 серии – 60 м³/час (серия ER 60...) и 100 м³/час (серия ER 100...).



Рис. 14. Внутрстенный противопожарный корпус ER-UPB с вентиляторным узлом ER



Рис. 15. Настенный вентилятор ER-APB

Следует обратить внимание на график зависимости расхода от давления вентиляторов серии ER 60: он кардинально отличается от стандартного графика ER 100. **Производительность 60 м³/час выдерживается постоянной до сопротивления 250 Па.**

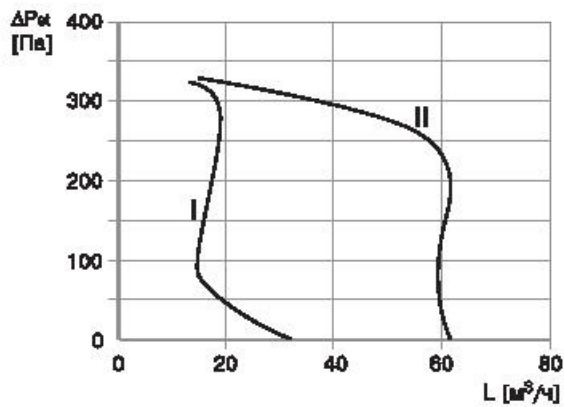


Рис. 16. Характеристика вентилятора ER-60 G
I – первая скорость, II – вторая скорость

Рис. 17. Характеристика вентилятора ER-100 G
I – первая скорость, II – вторая скорость

Однотрубные вытяжные системы

Тип	Скорость вращения	Объемный расход	Потребляемая мощность	Максимальный ток	Уровень звукового давления	Вес	Сечение проводников для подключения
	об/мин	м ³ /час	Вт	А	дБ (А)	кг	мм
ER 60	1250	62	21	0,16	36	1,7	3 x 1,5
ER 60 VZ	1250	62	21	0,16	36	1,7	5 x 1,5
ER 60 VZC	1250	62	21	0,16	36	1,7	5 x 1,5
ER 60 F	1250	62	21	0,16	36	1,7	3 x 1,5
ER 60 G	1250/850	62/35	21/10	0,16/0,12	36/26	1,7	5 x 1,5
ER 60 GVZ	1250/850	62/35	21/10	0,16/0,12	36/26	1,7	4 x 1,5
ER 60 H	1250/850	62/35	21/10	0,16/0,12	36/26	1,7	5 x 1,5
ER 60 I	1250	62	21	0,16	36	1,7	5 x 1,5
ER 100	1900	101	31	0,14	45	1,8	3 x 1,5
ER 100 VZ	1900	101	31	0,14	45	1,8	5 x 1,5
ER 100 VZC	1900	101	31	0,14	45	1,8	5 x 1,5
ER 100 F	1900	101	31	0,14	45	1,8	3 x 1,5
ER 100 G	1900/850	101/35	31/9	0,14/0,09	45/26	1,8	5 x 1,5
ER 100 GVZ	1900/850	101/35	31/9	0,14/0,09	45/26	1,8	4 x 1,5
ER 100 H	1900/850	101/35	31/9	0,14/0,09	45/26	1,8	5 x 1,5
ER 100 I	1900	101	31	0,14	45	1,8	5 x 1,5
ER 100 D	1900/1250/850	101/60/35	31/21/10	0,14/0,12/0,10	45/36/27	1,8	4 x 1,5
ER-APB 60	1250	61	21	0,17	43	1,8	3 x 1,5
ER-APB 60 VZ	1250	61	21	0,17	43	1,8	5 x 1,5
ER-APB 60 F	1250	61	21	0,17	43	1,8	3 x 1,5
ER-APB 60 G	1250/900	61/35	21/11	0,17/0,13	43/33	1,8	5 x 1,5
ER-APB 60 H	1250/900	61/35	21/11	0,17/0,13	43/33	1,8	5 x 1,5
ER-APB 100	1850	100	31	0,15	49	1,8	3 x 1,5
ER-APB 100 VZ	1850	100	31	0,15	49	1,8	5 x 1,5
ER-APB 100 F	1850	100	31	0,15	49	1,8	3 x 1,5
ER-APB 100 G	1850/900	100/35	31/10	0,15/0,09	49/33	1,8	5 x 1,5
ER-APB 100 H	1850/900	100/35	31/10	0,15/0,09	49/33	1,8	5 x 1,5

Исполнения вентиляторов:

- ER...VZ** с 6-минутным таймером
- ER...VZC** с 24-минутным таймером
- ER...F** со встроенной фотоэлектроникой и 6-минутным таймером
- ER...G** 2-скоростной
- ER...GVZ** 2-скоростной с 6-минутным таймером на высокой скорости
- ER...H** 2-скоростной с датчиком влажности на высокой скорости
- ER...I** с включением на 10 минут через определенный интервал
- ER...D** 3-скоростной

Для обеспечения требования по снижению кратности воздухообмена жилья в необслуживаемое время рекомендовано применение 2-скоростных вентиляторов:

- для ванн **...G** или **...H**
- для туалетов **...GVZ**
- для кухонь **...G**

Вентиляторы серии **ER...** можно устанавливать непосредственно в местах разбрызгивания воды – степень защиты **IP X5**.

Преимущества однотрубных вытяжных систем

Если скомбинировать механическую вытяжную вентиляцию при помощи вентиляторов MAICO с естественным притоком при помощи приточных элементов решаются все задачи организации воздухообмена квартир многоэтажного жилого дома:

1. При установке в спальнях и общих комнатах приточных элементов с фильтрами, штормовой защитой и шумоизоляцией, а в кухнях и санузлах – вентиляторов серии ER направление движения воздуха по квартире будет правильным: из «чистых» помещений в «грязные».

2. Наличие плотного обратного клапана в конструкции вентилятора (проверенная степень протечки до 2 литров воздуха в час)

и рассчитанный на пропуск всего выбрасываемого вентиляторами воздуха сборный воздуховод гарантируют движение воздуха из квартиры в атмосферу без опрокидывания тяги.

3. Запас давления вентиляторов (до 350 Па) позволяет преодолеть ветровое противодавление даже при штормовых порывах ветра (до 200 Па).

4. Применение 2-скоростных вентиляторов (... G, ... GVZ и ... H) позволяет переводить воздухообмен в дежурный (неэксплуатируемый) режим и экономить тепло, затрачиваемое на нагрев приточного воздуха.

5. При установке в квартире 3 вентиляторов (производительностью 60 м³/час в туалете, 60 м³/час в ванной и 90 м³/час в кухне)

обеспечивается суммарный воздухообмен 210 м³/час, что при норме 3 м³/м²/час достаточно для вентиляции суммарной жилой площади 70 м² или для дыхания 7 человек при норме 30 м³/час.

6. Потребители сами управляют работой вентиляторов (работой повышенной скорости 2-скоростных вентиляторов). Пониженная скорость работы (35 м³/час) позволяет удалять из квартиры до 105 м³/час и рекомендуется для непрерывной работы без выключения.

7. Шумовые характеристики вентиляторов очень низкие. Опыт эксплуатации показывает, что низкую скорость работы потребители не слышат, даже если вентиляторы работают в санузле загородного коттеджа с нулевым внешним шумом.

Такие же отзывы о работе вентиляторов ER 60... на расчетной высокой скорости, установленных в санузле квартиры многоэтажного жилого дома (внешний шум есть и ночью).

Опыт эксплуатации вентиляторов MAICO на жилых объектах города Киева только положительный, единственный недостаток, отмеченный заказчиками, – достаточно высокая стоимость изделий. Здесь MAICO просит учесть, что эти вентиляторы изготавливаются из расчета длительной непрерывной работы, качество изделий позволяет гарантировать работу вентиляторов без снижения характеристик на протяжении 40 000 часов.

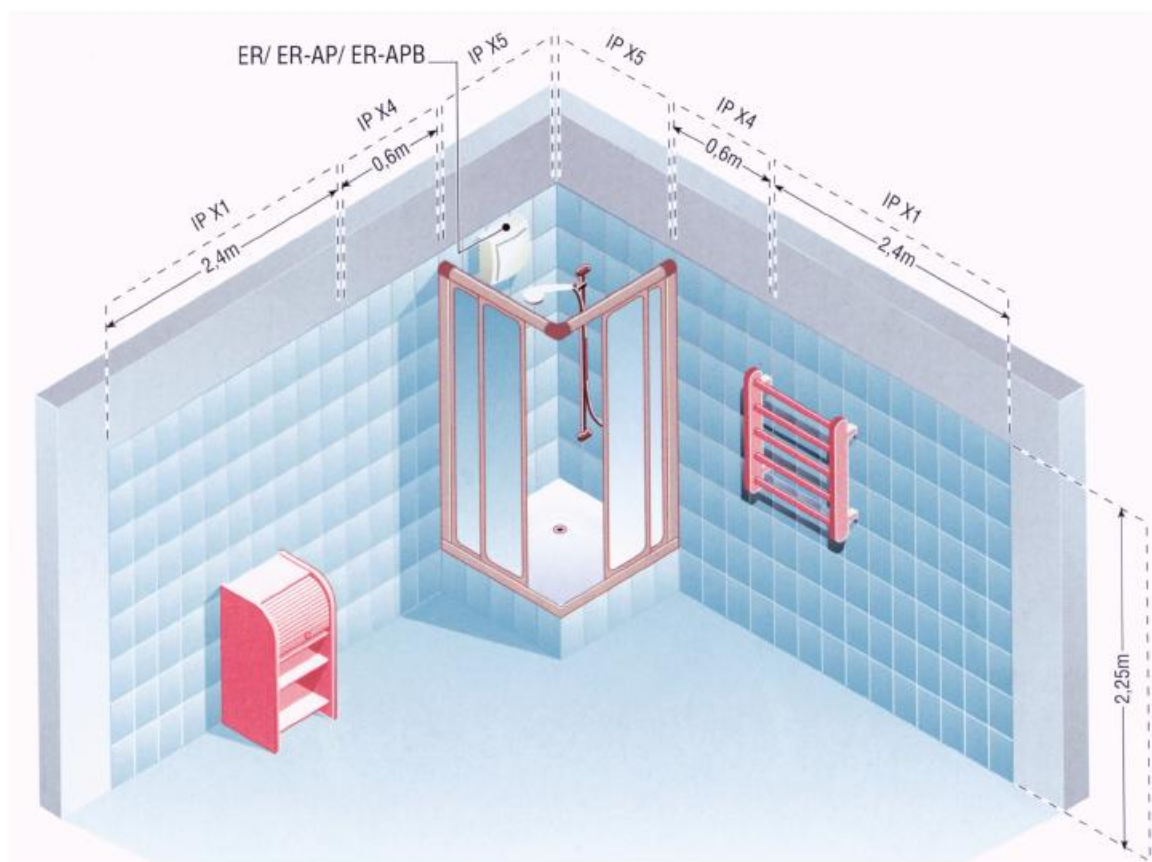


Рис. 18. Допустимые места установки вентиляторов MAICO серии ER

Однотрубные вытяжные системы

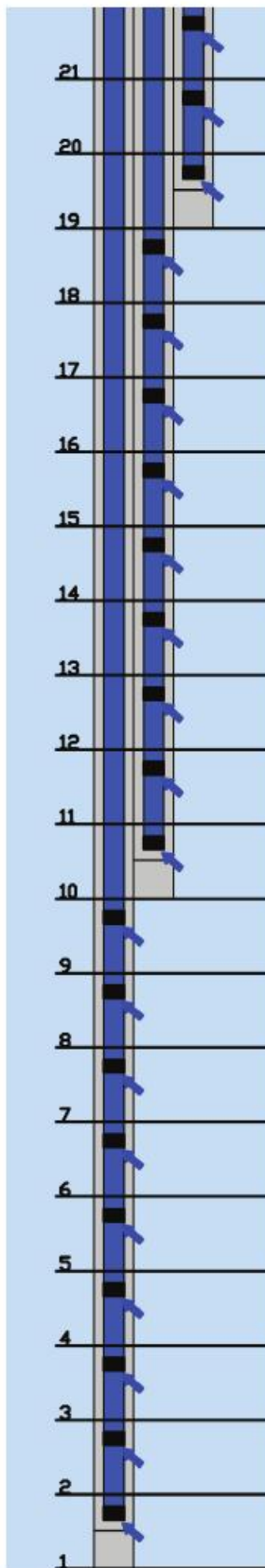


Рис. 19. Стояк из вентблоков

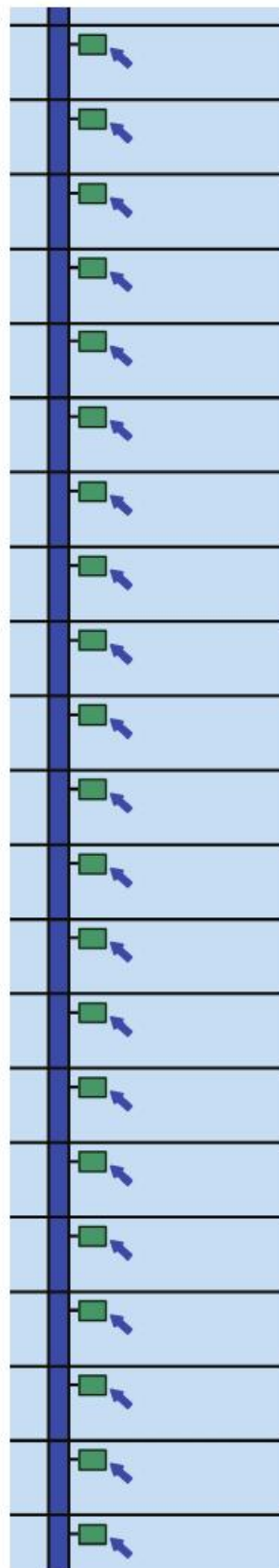


Рис. 20. Однотрубная вытяжная система

Качество воздухообмена с вентиляторами MAICO на ступеньку выше, чем использование вентблоков для естественной вентиляции. Кроме перечисленных выше недостатков, вентиляционный стояк, составленный из вентблоков, в конечном счете оказывается дороже для застройщика, чем однотрубная вытяжная система с вентиляторами MAICO.

Докажем это на примере. Для примера выбрано устройство вытяжных вентиляционных стояков в 22-этажном жилом доме.

Для сравнения выбраны 3 типа вентиляционных блоков, широко применяемых в г. Киеве – производства ДСК 3 и ДСК 4, а также ДСК им. Ковальской, и в противовес устройству однотрубных вытяжных систем из вентиляторов MAICO серии вентиляторов ER-60 в противопожарном корпусе ER-UPB и из противопожарных вентиляторов серии ER-APB 60:

- с подключением на этаже 1 вентилятора к 1 стояку и
- с подключением к 1 стояку по 2 вентилятора на этаже.

Для каждого устройства вентиляционных стояков произведен аэродинамический расчет, исходя из:

- для систем естественной вентиляции – допустимой скорости воздуха в канале не более 1,0 м/с и расходе воздуха на 1 вентиляционную решетку 50 м³/час,
- для систем механической вентиляции – допустимой скорости воздуха не более 5,0 м/с и располагаемого напора вентилятора 250 Па при расходе 60 м³/час.

Согласно расчетным данным выбраны геометрические размеры каналов для прохода воздуха (п.3) и соответствующая этим размерам площадь поперечного сечения канала.

Отличительной особенностью однотрубных вытяжных систем является их гибкость при размещении самой системы на плане здания. В зависимости от размера отверстия в перекрытии можно подобрать и соответствующие размеры вентиляционного канала.

С расстановкой вентблоков на плане ситуация совершенно противоположная. Вентблок имеет стандартные геометрические размеры для прохода воздуха. При допустимой расчетной скорости воздуха в канале 1,0 м/с сборный канал вентблока может принять определенное количество воздуха (п.6) и дополнительно в 2 канала-спутниках может разместиться воздух из еще 2 обслуживаемых помещений. Исходя из вышеизложенного и необходимой (за вычетом 2 каналов спутников, отводящих воздух из 2 последних этажей непосредственно в атмосферу) производительности вентиляционного стояка (п.8) определено необходимое количество сборных каналов вентблоков на один вентиляционный стояк.

При размещении вентблоков на плане учитывалось, что первый по ходу воздуха вентблок заполняется воздухом, обслуживая расчетное количество (п.10) этажей начиная с первого, на последующих этажах отверстия для входа воздуха в вентблок не открываются и воздух из первых этажей по вентблоку транзитом через верхние этажи выводится в атмосферу. Для отвода воздуха из последующих этажей рядом с заполненным воздухом вентблоком размещается еще один вентблок и заполняется воздухом, как рассказано выше. Вариант устройства одного вентблока на весь вентиляционный стояк не рассматривается как технически несостоятельный.

Если просуммировать все места, занимаемые в плане вентблоками по всему вентиляционному стояку (п.12), можно получить и общую площадь, которую воруют вентблоки в квартирах (п.п. 13 и 14). Как видно из таблицы, минимальную площадь (п. 13) занимает вентиляционный стояк из вентблоков ДСК-3, ее и используем в дальнейших расчетах.

Разница площадей явно в пользу однотрубных систем. Эту высвободившуюся разницу площадей можно продать потребителям, при себестоимости квадратного метра жилья в 800\$ (около 4000 Грн) прибыль, полученная на 1 вентиляционном стояке значительна (п. 22).

Для полного сравнения стоимости монтажа

произведены расчеты сметной стоимости возведения вентиляционных стояков из вентблоков и однотрубных систем MAICO.

Теперь уже можно сравнивать стоимость устройства вентиляционного стояка (п.19) из различных конструкций по сравнению со стоимостью устройства стояка из вентблоков.

Действительно, возведение стояка из вентблоков – самый дешевый вариант, но с учетом прибыли, полученной из сэкономленной от устройства однотрубных систем (п.20) площади – гораздо более выгодно устраивать однотрубные системы.

Так при установке 1 вентилятора ER-60 на стояк экономия затрат на устройство одного вентиляционного стояка

около **3 500 грн**, а при установке 2 вентиляторов ER-60 – около **21 000 грн**.

Всего в 1 секции жилого дома может быть, в среднем, 12 вентиляционных стояков, соответственно и на 1 секции 22-этажного жилого дома можно сэкономить при возведении дома **42 000 грн** или **126 000 грн** соответственно.

Приведенные выше экономические выкладки дают право утверждать, что затраты на возведение вентиляционных стояков из вентблоков выше, чем затраты на возведение однотрубных вытяжных систем. Взамен же непрогнозируемой естественной вентиляции потребитель получает возможность, включая или выключая вентилятор, самостоятельно по потребности управлять вентиляцией квартиры.

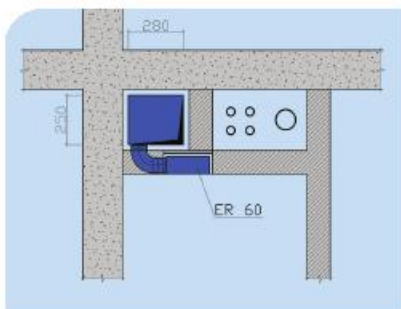


Рис. 21. Установка вентилятора ER-60 с корпусом ER-UPB в стену кирпичной шахты

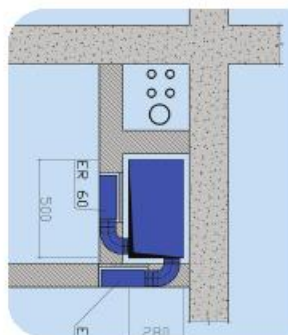


Рис. 22. Установка 2 вентиляторов ER-60 с корпусом ER-UPB в стену кирпичной шахты

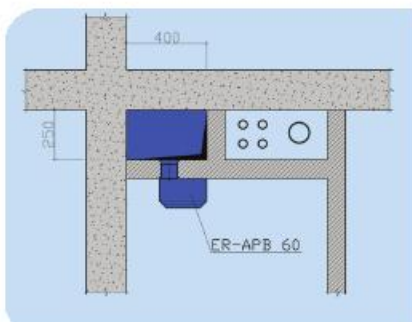


Рис. 23. Установка вентилятора ER-APB-60 на стену шахты

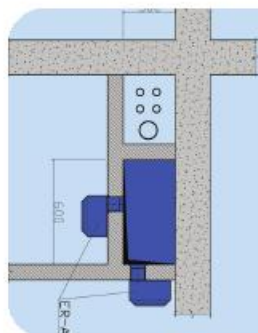


Рис. 24. Установка 2 вентиляторов ER-APB-60 на стену шахты

Однотрубные вытяжные системы

Сводная таблица расчета сметной стоимости устройства вентиляционного стояка 22-этажного жилого дома из вентблоков и однотрубных систем с вентиляторами MAICO тип ER- 60 в корпусе ER-UPB и тип ER-APB

№	Наименование	Вентблоки			Однотрубные системы с вентиляторами MAICO			
		ДСК 3	ДСК 4	ДСК им. Ковальской	ER-UPB + ER 60	2 x (ER-UPB + ER 60)	ER-APB 60	2 шт. ER-APB 60
1	Размер по плану: – ширина, м – длина, м	0,30 0,88	0,42 0,88	0,30 0,91	0,40 0,43	0,62 0,46	0,45 0,34	0,65 0,39
2	Площадь по плану, кв.м	0,264	0,370	0,273	0,172	0,285	0,151	0,252
3	Размер канала для прохода воздуха, м ² : – ширина, м – длина, м	0,46 0,22	0,44 0,31	0,43 0,22	0,28 0,25	0,50 0,28	0,40 0,25	0,60 0,30
4	Сечение канала для прохода воздуха, м ²	0,101	0,136	0,094	0,070	0,140	0,100	0,180
5	Скорость воздуха в канале, м/с	1,0	1,0	1,0	5,0	5,0	5,0	5,0
6	Количество воздуха, которое может пройти по каналу, м ³ /ч	364	491	337	1260	2520	1800	3240
7	Количество этажей, обслуживаемых стояком, шт.	20	20	20	22	22	22	22
8	Требуемая расчетная производительность стояка, м ³ /ч	1000	1000	1000	1320	1320	1320	2640
9	Необходимое количество стояков, шт.	2,74	2,04	2,97	1,05	1,05	0,73	0,81
10	Количество этажей, обслуживаемых 1 вентблоком, шт.	9	12	9				
11	Размещение вентблоков по стояку: – нижняя зона (1 вентблок), шт. – средняя зона (2 вентблока), шт. – верхняя зона (3 вентблока), шт.	9 9 x 2 4 x 3	12 10 x 2 0	9 9 x 2 4 x 3				
12	Количество мест, занимаемых вентблоками (системами), по венту стояку, шт.	39	32	39	22	22	22	22
13	Площадь, занимаемая 1 стояком, м ²	10,296	11,827	10,647	3,784		3,329	
14	Площадь, занимаемая 2 стояками, м ²	20,592	23,654	21,294		6,274		5,534
15	Разница площадей, занимаемая вентблоками (ДСК 3) и системами с вентиляторами MAICO, м ²	0,000	1,531	0,351	-6,512	-14,318	-6,967	-15,058
16	Сметная стоимость установки вентблока, грн.	772						
17	Сметная стоимость монтажа вентиляционного стояка с установкой вентиляторов, грн.				2 152	4 067	118	178
18	Сметная стоимость кладки стенки вентиляционного канала из кирпича, грн.				246	325	1 835	3 662
19	Сумма затрат на устройство вентиляционного стояка, грн.	30 108			52 737	96 632	42 954	84 474
20	Экономия затрат, возникающая из разницы между площадями, которые занимают вентблоки (ДБК 3) и системы с вентиляторами MAICO (при цене 4 000 грн/м ²), грн.				-26 048	-57 270	-27 870	-60 232
21	Сумма затрат на устройство вентиляционного стояка с учетом экономии затрат (п.20.), грн.				26 689	39 361	15 084	24 243
22	Экономия затрат на устройство однотрубных систем с вентиляторами MAICO против затрат на устройство стояков из вентблоков, грн.				-3 419	-20 855	-15 024	-35 973




 ДЕРЖАВНИЙ КОМПЕТЕТ УКРАЇНИ З ПИТАНЬ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
 ТА СПОЖИВЧОЇ ПОЛІТИКИ
 ДЕРЖАВНА СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ УкрСЕПРО

№ 892761 Серія ДЖ

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ

Зареєстровано в Реєстрі за № **UA1.016.0123807-06**
Зареєструваний в Реєстрі

Термін дії з **21 серпня 2006** до **01 квітня 2009**
Срок действия с

Продукція **Вентилятори ER-APB 60 та ER-APB 100** **8414 519000**
Продукция код УКТ-ЗЕД, ТН-ЗЕД

Відповідає вимогам **ДБН В.1.1-7-2002 'Пожежна безпека об'єктів будівництва',**
Соответствует требованиям **СНиП 2.04.05-91 'Отопление, вентиляция и кондиционирование',**
ДСТУ Б В.1.1-4-98 'Будівельні конструкції. Методи випробувань на
вогнестійкість. Загальні вимоги' щодо межі вогнестійкості 75 хвилин
(EI 75)

Виробник продукції **Фірма 'Maico Elektroapparate-Fabrik GmbH',**
Изготовитель продукции **адреса: Steinbeisstrasse 20, 78056 Villingen-Schwenningen, Німеччина**
ТОВ 'ТЕКО ГРУП',
адреса: 09100, м. Біла Церква, вул. Ярослава Мудрого, 66/13,
код ЄДРПОУ 33847789

Сертифікат видано **Доручення фірми від 03.03.2006 № VE/uw**
Сертификат выдан **Вентилятори ER-APB 60 та ER-APB 60, що виробляються серійно з 21.08.2006 до**
01.04.2009 згідно фірмою 'Maico Elektroapparate-Fabrik GmbH'.

Додаткова інформація **Здійснюється технічний нагляд за виробництвом сертифікованої продукції 1**
Дополнительная информация **(один) раз протягом терміну дії сертифікату відповідності. Маркування**
здійснюється голографічними етикетками у вигляді національного знака
відповідності згідно з ДСТУ 2296-93, що наноситься на корпус вентиляторів, які
надійшли в Україну

Сертифікат видано органом з сертифікації **Державний центр сертифікації МНС України,**
Сертификат выдан органом по сертификации **04212, м. Київ, вул. Малиновського, 6,**
(свідоцтво про уповноваження № UA.PN.016 від 01.04.05)
т. (044) 461-91-31, www.ukrfiresert.kiev.ua

На підставі **Протокол випробувань від 18.07.2006 № 6/СК-06 ВЦ ТОВ 'ТЕСТ' (атестат акредитації**
На основании **№ UA 6.001.N.145); сертифікат відповідності № UA 1.003.0024565-04, що виданий ОС**
продукції й систем якості Укрметртестстандарту (Атестат акредитації № UA 4.001.003. 03143)
з терміном дії до 01.04.2009; акт від 25.03.2004 про результати аудиту продукції, оцінки стану
виробництва та системи якості ОС продукції й систем якості Укрметртестстандарту

Керівник органу з сертифікації  **В.І. Приймаченко**
Руководитель органа по сертификации підписе ініціали, прізвище



 М.П. 

Чинність сертифіката відповідності можна перевірити в Реєстрі системи УкрСЕПРО за тел. (044) 337-35-76

Держзнак КОФ. Зам.2109 2006 р. 1 кб.



MAICO
VENTILATOREN


 ДЕРЖАВНИЙ КОМІТЕТ УКРАЇНИ З ВИТАНЬ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ
 ТА СПОЖИВЧОЇ ПОЛІТИКИ
 ДЕРЖАВНА СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ УкрСЕПРО

Серія ДЗ

№ 159862

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ

Зареєстровано в Реєстрі за № **UA1.016.0182721-06**
Зареєстровано в Реєстрі

Термін дії з **21 листопада 2006** до **12 вересня 2007**
Срок дієвості

Продукція **Вентиляційне обладнання типу ER, яке складається з**
Продукція **протипожежного корпусу ER-UPB, що захищений одним шаром**
гіпсокартону товщиною 12,5 мм, й витяжного вентилятору типу ER,
для встановлення у проріз стін.

код УКТ-ЗЕД ТН-ЗЕД
29.23.20
код ДКПД ОКР

Відповідає вимогам **ДСТУ Б В.1.1-4-98 'Будівельні конструкції. Методи випробувань на**
Сответствует требованиям **вогнестійкість. Загальні вимоги' щодо межі вогнестійкості EI 75**
(75 хвилин).


Виробник продукції **ТОВ 'ТЕКО ГРУП',**
Изготовитель продукции **адреса: 09100, м. Біла Церква, вул. Ярослава Мудрого, 66/13,**
код ЄДРПОУ 33847789


Сертифікат видано **ТОВ 'ТЕКО ГРУП',**
Сертификат выдан **адреса: 09100, м. Біла Церква, вул. Ярослава Мудрого, 66/13,**
код ЄДРПОУ 33847789.

Додаткова інформація **Вентиляційне обладнання типу ER, що виробляються серійно з**
Дополнительная информация **21.11.2006 до 12.09.2007 згідно з ТУ У В2.5-29.2-23580909-001:2005.**
Здійнюється технічний нагляд за виробництвом сертифікованої
продукції 1 (один) раз протягом терміну дії сертифіката відповідності.

Сертифікат видано органом з сертифікації **Державний центр сертифікації МНС України,**
Сертификат выдан органом по сертификации **04212, м. Київ, вул. Малиновського, 6,**
(свідоцтво про уповноваження № UA.PN.016 від 01.04.05)
т. (044) 461-91-31, www.ukrfiresert.kiev.ua


На підставі **Акт обстеження від 14.07.2005 № 442 Держцентру сертифікації МНС України; протокол**
На основании **випробувань від 21.03.2003 № 3/ПР-03 ТОВ 'ТЕСТ' (атестат акредитації № UA 6.001.H.145)**


 Керівник органу з сертифікації
Руководитель органа по сертификации

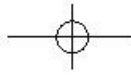

 ініціали, прізвище

В.І. Приймаченко
 ініціали, прізвище

Чинність сертифіката відповідності можна перевірити в Реєстрі системи УкрСЕПРО за тел. (044) 537-35-76



Держзнак КОФ. Зам 2262 2006 о 11 кв.



Акціонерне товариство холдингова компанія "КИЇВМІСЬКБУД"

01010, м. Київ, вул. Суворова, 4/6, тел.: 290-53-60, факс: 290-90-73
 E-mail: adm@abc.kgs.kiev.ua E-mail: mis@budamiskbud.kyev-city.gov.ua
 Internet: WWW.kgs.kiev.ua

№ 24-39 от 04.12.2006г.

Директору ТОВ «ТЕКО Група» Панько В.М.

На Ваш запит від 01.12.2006 р. повідомляємо, що на протязі періоду з вересня 2005 року по листопад 2006 року ХК «Київміськбуд» використовувала на експериментальному будівництві своїх багатопверхових житлових будинків по адресах: Григорівка 7а, Подняки 10а та Саперно-Слобідська 7 вентиляторні виробництва німецької фірми MAICO Ventilatoren.

Основне призначення вентиляторів MAICO – монтаж з ними однотрубних витяжних вентиляційних систем замість вентиляційних блоків, що використовувались раніше.

Досвід роботи, отриманий в ході експериментального будівництва з використанням цих вентиляторів, засвідчує їх високу якість (жодного випадку рекламції та виходу з ладу), функціональність та технологічність монтажу з ними вентиляційних систем.

Особливо слід відзначити тихозахист роботи вентиляторів MAICO, яка особливо цінується користувачами.

Можемо також засвідчити, що не маємо претензій і до роботи представництва MAICO Ventilatoren на Україні.

Висновок: Експеримент по заміні вентиляційних блоків на однотрубні витяжні системи з відцентрованими вентиляторами MAICO Ventilatoren слід вважати успішним.

З повагою
 Віце-президент ХК «Київміськбуд» *[Signature]* Дроз С.В.

Вик. Суворин В.В.
 Т.290-39-22

Відповідальністю
«Архітектурне Мистецтво»

Хмельницького, 12-а
 600-81-05
 ДРПОП 2280185
 м. Київ, МФО 321477

Директору ТОВ «ТЕКО Група»
 Панько В.М.

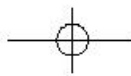
Довіряємо, що ТОВ «Архітектурне Мистецтво» при наших житлових будинках піднятих з 2003 року, має ці вентилятори для монтажу з витяжних приладів та кухонь і засвідчує їх високу якість, технологічність систем, не економічні затрати площу будівництва витяжних систем проти витрат на монтаж і до роботи Вашої фірми як

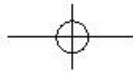
ТММ
 Construction & Engineering
 Power Equipment
 03146, Чкалова стр., 3В, Київ.
 Тел: +38 (044) 5033787, 5652788
 +38 (0572) 142500, 140399, 140480
 Факс: +38 (044) 5091774
 E-mail: info@tmm.kiev.ua

Директору ТОВ «ТЕКО Група»
 Панько В.М.

Довіряємо, що на протязі періоду з жовтня 2001 року використовує при проектуванні та будівництві житлових німецької фірми MAICO Ventilatoren. MAICO – монтаж з ними однотрубних витяжних систем вентиляторів засвідчує їх високу якість (жодного випадку), функціональність та технологічність роботи вентиляторів MAICO, яка особливо цінується користувачами. Можемо також засвідчити, що не маємо претензій і до роботи Вашої фірми як

Числовський П.П.





Истина витает в воздухе!



MAICO Elektroapparate-Fabrik GmbH
Steinbeisstrasse 20
78056 Villingen-Schwenningen
Fax: 0 77 20/694-263
<http://www.maico.de>
e-mail: info@maico.de



«В.Е.С. ГРУП»
03056, г. Киев
пер. Индустриальный, 2
тел.: (+38 044) 457-93-80
т./ф.: (+38 044) 457-93-81/83
e-mail: i.karari@tekogroup.kiev.ua

