

Основные технические принципы управляемой вентиляции жилья

Используемые стандарты и законы

При проектировании установок управляемой вентиляции жилья применяются следующие стандарты и законы :

- **EN 832** - Теплотехнические характеристики зданий, теплотехнический расчет
- **DIN 4108** - Теплозащита в высотных домах
- **DIN 1946 Часть 6** - Вентиляция квартир
- **DIN 18017** - Вентиляция ванных и туалетов без окон
- **EnEV** - Распоряжение по энергосбережению
- **Строительное право** - Директивы по надзору за строительными работами

Обязанности производителя, монтажника и потребителя

Изготовитель систем управляемой вентиляции жилья обеспечивает контроль, сертификацию, а также документацию и гарантирует соответствие изготовленного прибора проверяемой конструкции.

Монтажник обязан выполнять предписания по монтажу, а также подбирать и комплектовать соответствующее электрическое средства производства.

Потребитель несет ответственность за безопасность используемой установки. Он должен нести ответственность за то, что установка правильно смонтирована и перед вводом в эксплуатацию проверена. Во время эксплуатации он должен обеспечивать состояние установки согласно инструкции путем регулярного контроля и техобслуживания.

Термины

- **Наружный воздух:** Воздух, всасываемый с улицы.
- **Приточный воздух:** Воздух, поступающий в помещение.
- **Вытяжной воздух:** Воздух, отсасываемый из помещения.
- **Удаляемый воздух:** Воздух, отводимый на улицу.
- **Кратность воздухообмена:** Часть объема воздуха помещения, сменяющаяся на протяжении часа.
- **Перепускное отверстие потока:** Отверстие, через которое воздух, в зависимости от направления потока, переходит из одного помещения в другое.
- **Термический коэффициент рекуперации тепла:** Показатель рекуперации тепла (источник тепла - вытяжной воздух) при сухом воздухе, т.е. без учёта возможной конденсации. Не содержит тепла из других источников (например, отводимое в поток приточного воздуха тепло двигателя). Поэтому это показатель только для теплообменника, другие компоненты установки не учитываются.
- **Коэффициент подготовки тепла:** Показатель рекуперации тепла (источник тепла - вытяжной воздух), включая энергию, полученную от возможной конденсации. Дополнительно учитывается тепло других источников, поступающее в поток приточного воздуха (например, отводимое в поток приточного воздуха тепло двигателя). Поэтому это общий показатель для всей установки, состоящей из теплообменника, вентиляторов и т.д.
- **Телефония:** Передача звука из одного помещения в другое через систему трубопроводов.

Краткое техническое описание

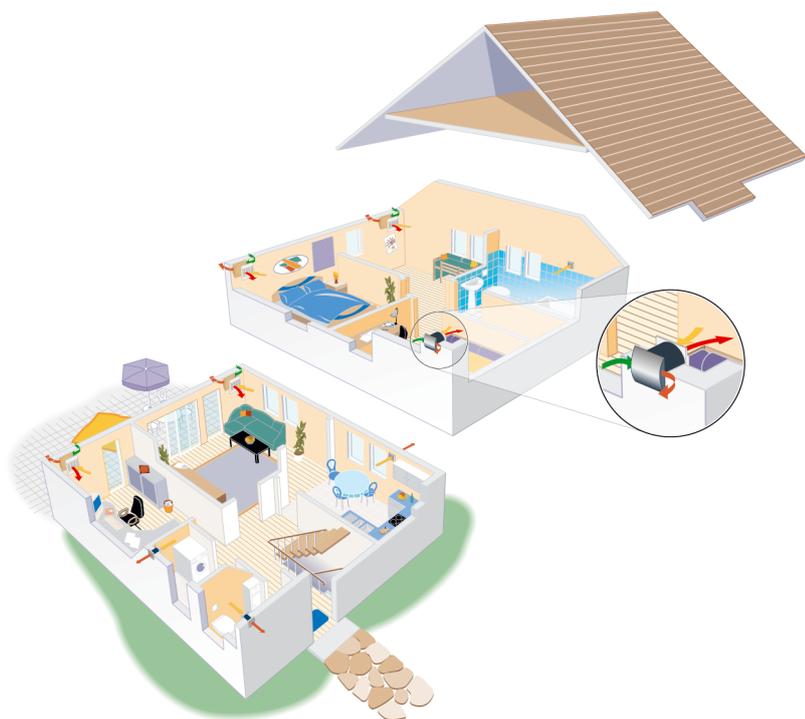
Сердцем системы управляемой вентиляции жилья является центральный агрегат (ZEG или WRG), в котором объединяются вентиляторы, воздушные фильтры и, в зависимости от типа агрегата, теплообменник. По системе воздуховодов вытяжной воздух попадает в центральный агрегат, а затем покидает здание в виде удаляемого воздуха. В центральных системах WRG весь наружный и приточный воздух также проходит через центральный агрегат.

WS 600

Обычно центральный агрегат отсасывает вытяжной воздух из насыщенных запахами и влагой помещений: кухонь, ванн и туалетов, и направляет приточный воздух в спальни и жилые комнаты. Таким образом, жилые помещения не обременяются запахами, парами или вредными веществами.

Многочисленные принадлежности делают систему управляемой вентиляции жилья способной удовлетворить множество запросов. В частности, в управлении системы могут быть отрегулированы самые различные параметры: Время, температура, кратность воздухообмена и т. д.

Фирма MAICO разработала систем управляемой вентиляции жилья специально для коттеджей. Установки могут устанавливаться как на новостройках, так и при санировании.



Приточная и вытяжная вентиляция коттеджа с WS 250.

Важные информации для отдельных вариантов

Центральная система с рекуператором тепла (аeronom WS 150)

- Центральный агрегат с рекуператором и вентиляторами на постоянном токе для приточного и вытяжного воздуха.
- Сокращается потребность в теплоэнергии на отопление благодаря рекуперации тепла из вытяжного воздуха.
- Коэффициент подготовки тепла 90 %.
- Для транспортировки приточного и вытяжного воздуха необходима система воздуховодов.
- Отсутствует перемешивание приточного и вытяжного воздуха в установке или в системе воздуховодов.
- Приятная тихая работа.
- Экономится место для установки в квартирах.

WS 600



Центральная система с рекуператором и функцией летнего режима (агрегат WS 250)

- Центральный агрегат с рекуператором и вентиляторами на постоянном токе для приточного и вытяжного воздуха.
- Сокращается потребность в теплоте энергии на отопление благодаря рекуперации тепла из вытяжного воздуха.
- Коэффициент подготовки тепла 92 %.
- Со встроенным байпасом для вентиляции без подогрева (функция для летнего режима).
- Управление со многими функциями, как например, температура воздуха в помещении, необходимая замена фильтра, рабочий режим и неисправность
- Для транспортировки приточного и вытяжного воздуха необходима система воздуховодов.
- Отсутствует перемешивание приточного и вытяжного воздуха в установке или в системе воздуховодов.
- Для установки в коттеджах до 200 м.² жилой площади.

Центральная система с рекуператором тепла (агрегат WS 600)

- Центральный агрегат с рекуператором и вентиляторами на постоянном токе для приточного и вытяжного воздуха.
- Сокращается потребность в теплоте энергии на отопление благодаря рекуперации тепла из вытяжного воздуха.
- Коэффициент подготовки тепла 90 %.
- Для транспортировки приточного и вытяжного воздуха необходима система воздуховодов.

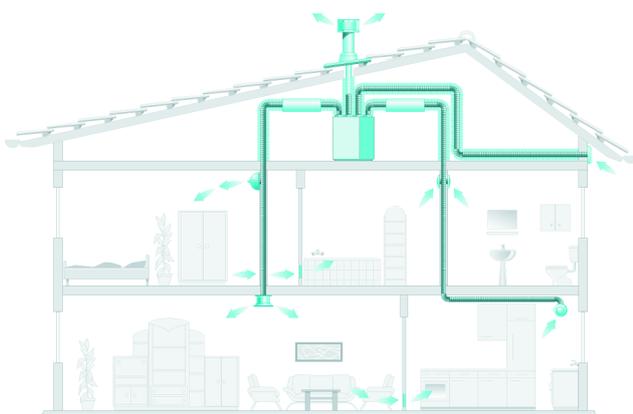
WS 600

- Отсутствует перемешивание приточного и вытяжного воздуха в установке или в системе воздуховодов.
- Приятная тихая работа.
- Для установки в коттеджах 200 м.² до 400 м.² жилой площади.



Центральная система с рекуператором и вентиляторами постоянного тока (система WRG 300 DC)

- Центральный агрегат с рекуператором и вентиляторами постоянного тока для приточного и вытяжного воздуха.
- Сокращается потребность в теплоте энергии на отопление благодаря рекуперации тепла из вытяжного воздуха.
- Коэффициент подготовки тепла 90 %.
- Для транспортировки приточного и вытяжного воздуха необходима система воздуховодов.
- Отсутствует перемешивание приточного и вытяжного воздуха в установке или в системе воздуховодов.

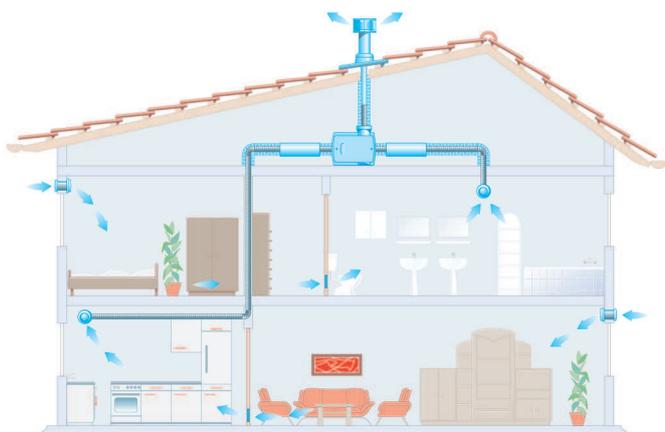


Центральная система без рекуперации тепла (система ZEG)

- Центральный агрегат с вытяжными вентиляторами.

WS 600

- Необходима система воздуховодов для транспортировки вытяжного воздуха.
- Возможно несколько вариантов для децентрализованного притока воздуха, например, активная приточная вентиляция с вентиляторами, пассивная приточная вентиляция через приточные элементы, пылевые или фильтры пыльцы, и так далее.
- Можно применять также и для многоквартирных домов. В этом случае вытяжная вентиляция каждой квартиры осуществляется отдельно, нет необходимости в центральной вытяжной шахте.



Процесс планирования

1. Определение объёмного расхода вытяжного воздуха
2. Определение объёмного расхода приточного воздуха.
3. Выбрать вентиляторы для системы.
4. Проверить необходимую кратность воздухообмена.
5. Выбор системы воздуховодов:
 - Определение места расположения центральной установки.
 - Определение размещения отверстий для наружного и удаляемого воздуха.
 - Определение размещения отверстий для вытяжной и приточной вентиляции.
 - Выбор системы воздуховодов.
6. Учитывать особые случаи (например, камины).

Важные детали проектирования центральных систем

При проектировании системы управляемой вентиляции жилья важно учитывать различные аспекты для центрального агрегата и системы воздуховодов. В разделах 1-4 указаны важнейшие детали при проектировании центрального агрегата, а в дополнении - для системы воздуховодов.

Место установки центрального агрегата

Центральный агрегат следует располагать так, чтобы система воздуховодов имела минимальную протяженность. MAICO рекомендует производить установку в котельной. Благодаря компактной конструкции возможна установка также в кладовой, и даже в шкафу.

Агрегат, по потребности, можно установить как на полу, так и на стене.

WS 600

Для замены фильтра или для сервисных работ необходимо обеспечить доступ к центральному агрегату, а также обеспечить свободное место для съёмной крышки.

Обеспечить подвод питания (230 В однофазный ток).

Для отвода конденсата предусмотреть сифон. Центральный агрегат необходимо устанавливать на цоколе высотой около 200 мм. Если подвод сифона проходит через неотапливаемые помещения, его необходимо теплоизолировать для предотвращения обледенения и поломок.

Звукоизоляция центрального агрегата

Центральный агрегат следует отделить звукопоглощающими корпусными пластинами.

Вентиляторы, установленные в центральном агрегате, создают незначительный шум, сравнимый с шумом работающего холодильника. Поэтому, как правило, нет необходимости в применении шумоглушителей.

Теплоизоляция центрального агрегата

При монтаже центрального агрегата в неотапливаемом помещении (например на чердаке) его необходимо теплоизолировать. Только в этом случае система гарантирует оптимальный уровень подготовки тепла.

Техническое обслуживание и очистка центрального агрегата

Техническое обслуживание потребителем ограничивается контролем и очисткой воздушного фильтра. Периодичность контроля зависит от требуемого качества воздуха.

Воздушный фильтр следует очищать с помощью пылесоса или тепловатой воды. После нескольких чисток фильтр следует заменить.

Дополнительное техническое обслуживание по очистке теплообменника и вентилятора производится специалистом один раз в году.

Определение объемного расхода- прокладка систем трубопроводов

EnEV предписывает для квартир кратность воздухообмена не менее 0,4. Поэтому для потоков вытяжного и приточного воздуха действуют следующие ориентировочные значения. При этом действует предположение, согласно которому вытяжной воздух вытягивается из помещений нагруженных запахами и влагой (кухонь, ванн, туалетов), а приточный воздух подается в жилые комнаты и спальни.

	Объемный расход [м³/ч]
Кухня	40
Ванная	40
Туалет	20
2. Ванная	40
2. Туалет	20
	Объемный расход [м³/ч]
Жилая комната	50

WS 600

	Объемный расход [м³/ч]
Рабочие комнаты	30
Спальни	40
Детская комната	30

Точные значения зависят от количества перемещаемого воздуха, выбранного вентилятора и размеров помещения.

Пример для расчёта:

	Объемный расход [м³/ч]
Кухня	40
Ванная	40
Туалет	20
Общий расход вытяжного воздуха	100

Объемный расход приточного воздуха ориентирован на следующие 3 предположения:

- Ориентировочные значения согласно DIN 1946
- 30 м³/час на человека согласно DIN 1946
- Требуемая кратность воздухообмена 0,4
 - Кратность воздухообмена не должна быть меньше 0,3 и больше 0,6.

Исходя из значений расхода приточного и вытяжного воздуха, выбирают вентиляторы и воздуховоды.

Выбор размеров труб

В зависимости от рассчитанного расхода воздуха определяется необходимый диаметр воздуховода.

Диаметр трубы [мм]	Максимальный объемный расход [м³/ч]	Максимальная скорость потока [м/с]
100	90	3,2
125	150	3,4
150	200	3,0

Для системы воздуховодов следует применять гладкостенные спирально-навивные или пластмассовые трубы.

По причинам гигиены и согласно техническим принципам следует избегать применения труб с шероховатой внутренней поверхностью.

Отверстия для удаляемого и наружного воздуха

Отверстия для удаляемого и наружного воздуха могут выполняться как на крыше, так и в стенах.

Обращать внимание на то, чтобы поперечное сечение воздуховода соответствовало расчетному расходу воздуха.

WS 600

Не следует делать отверстия на наветренной стороне, чтобы избежать излишнего давления воздуха.

Расстояния между отверстиями должно быть как минимум 2 м, чтобы избежать эффекта "короткого замыкания" между потоками удаляемого и наружного воздуха.

Отверстие для наружного воздуха:

- Высота должна быть минимум 3 м.
- Не следует располагать вблизи гаражей или улиц, чтобы избежать всасывания загрязнённого воздуха.
- Идеальный вариант - хорошо проветриваемый чердак, поскольку всасываемый там воздух предварительно подогрет.

Отверстия для удаляемого воздуха:

- Не следует располагать напротив окон соседских домов.



Отверстия для вытяжного и приточного воздуха

Обычно достаточно одного отверстия на помещение. В помещениях более 25 м² следует использовать два отверстия для лучшего проветривания.

Вытяжное отверстия:

- По возможности вблизи потолка.
- Вблизи источников влаги или запахов.
- Как можно дальше от двери.

Приточные отверстия:

- Не непосредственно у сидячих мест.
- Вблизи радиаторов отопления.
- Как можно дальше от двери.

Прокладка воздуховодов

При монтаже воздуховодов следует принимать меры предосторожности:

- обеспечить противопожарные расстояния.

WS 600

■ Обеспечить безопасную эксплуатацию каминов.

Система воздуховодов должна иметь минимальную длину, чтобы можно было обеспечить лучшую теплоизоляцию.

Создаваемый поток воздуха должен иметь такую скорость, при которой он не будет создавать неприятных ощущений (сквозняков и т.д.).

Если система управляемой вентиляции жилья устанавливается дополнительно, то практикой рекомендуется, чтобы воздуховоды размещались в коридоре. Для этого также подходят подвесные потолки.

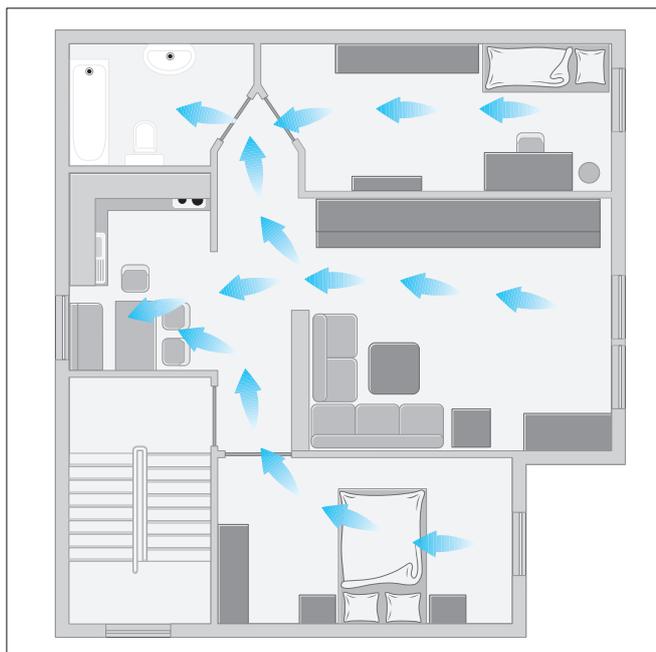
Возможные места расположения:

- Стены или штукатурка.
- Пол.
- Бесшовный пол.
- Чердачные полуэтажи
- Обшитые скаты крыш.

Приточно-вытяжную вентиляцию разделяют на проточную вентиляцию и вентиляцию отдельного помещения:

При поперечной(сквозной) вентиляции поток приточного воздуха проветривает всю квартиру, после чего удаляется.

При этом достаточно одной простой системы воздуховодов.



Пример поперечной (сквозной) вентиляции в коттедже.

При вентиляции отдельного помещения необходимо предусмотреть отверстия для вытяжки и притока в каждой комнате. При этом система воздуховодов имеет более сложную конструкцию.

Вытяжной зонт

Подсоединение вытяжного зонта к системе управляемой вентиляции запрещено.

Воздух, вытягиваемый из кухни, как правило, насыщен жирами. При этом засоряются воздуховоды и теплообменник, вследствие чего падает уровень подготовки тепла.

Звукоизоляция в системе воздуховодов

В системе управляемой вентиляции жилья существуют 2 класса шумов:

WS 600

- Распространение шумов по системе воздуховодов, например от вентиляторов, установленных в центральном агрегате.
- Шум от потока воздуха в приточных и вытяжных отверстиях.

Для снижения уровня шума от этих источников принимают следующие меры:

Использование шумоглушителей на приточном и вытяжном отверстиях центрального агрегата позволяют снизить уровень шума, создаваемого вентиляторами.

Шумоглушители, установленные на каждом ответвлении приточных и вытяжных воздуховодов препятствуют созданию эффекта телефонии.

Шум, создаваемый потоком воздуха, возникает при определенных значениях расхода и зависит от сечения отверстия.

Поэтому отверстия должны иметь достаточный размер, можно также предусмотреть дополнительные отверстия.

Номинальный диаметр тарельчатого клапана	Максимальный объемный расход [м ³ /ч]
100	от 30 до 60
125	от 40 до 70
150	от 50 до 90

Теплоизоляция системы воздуховодов

Потери тепла при движении по системе воздуховодов снижают уровень подготовки тепла.

Поэтому воздуховоды следует размещать внутри теплоизоляционной оболочки здания. На участках, где это не возможно (например на чердаках без теплоизоляции) воздуховоды следует теплоизолировать изоляционными матами толщиной 50 мм.

Воздуховоды наружного и удаляемого воздуха теплоизолировать матами толщиной 100мм. Эти маты следует покрывать влагонепроницаемой оболочкой, чтобы предотвратить отсыревание изолирующего материала. Влажная изоляция больше не теплоизолирует.

Список проверки

	ZEG	WRG
Место установки центрального агрегата	Центральная позиция Возможна установка на стене или в полу Обеспечить доступ Обеспечить подключение напряжения	Центральная позиция Возможна установка на стене или в полу Обеспечить доступ Подготовить место установки сифона и подачу напряжения
Звукоизоляция центрального агрегата	Звукопоглощающие корпусные пластины	Звукопоглощающие корпусные пластины
Теплоизоляция центрального агрегата	-	Тепловая изоляция при монтаже в необогреваемых местах

WS 600

	ZEG	WRG
Техническое обслуживание и очистка центрального агрегата	Чистка фильтра Ежегодная чистка специалистом	Чистка фильтра Ежегодная чистка специалистом
Определение объемного расхода-прокладка систем трубопроводов	Нормы вытяжного и приточного воздуха по DIN 1946	Нормы вытяжного и приточного воздуха по DIN 1946
Выбор размеров труб	Спирально-навивная или пластиковая труба Расход воздуха согласно нормам	Спирально-навивная или пластиковая труба Расход воздуха согласно нормам
Отверстия для вытяжной и приточной вентиляции	Вытяжной воздух: Вблизи потолка Вблизи источников влаги или запахов Вдали от двери Приточный воздух: Избегать сидячих мест Вблизи радиаторов отопления Вдали от двери	Вытяжной воздух: Вблизи потолка Вблизи источников влаги или запахов Вдали от двери Приточный воздух: Избегать сидячих мест Вблизи радиаторов отопления Вдали от двери
Отверстия для наружного и удаляемого воздуха	Возможен настенный и крышный монтаж Не следует делать отверстий на наветренной стороне Соблюдать расстояние между отверстиями не менее 2 м Отверстие для наружного воздуха располагать на высоте не менее 3 м Не следует располагать отверстия наружного воздуха возле гаражей или улиц	Возможен настенный и крышный монтаж Не следует делать отверстий на наветренной стороне Соблюдать расстояние между отверстиями не менее 2 м Отверстие для наружного воздуха располагать на высоте не менее 3 м Не следует располагать отверстия наружного воздуха возле гаражей или улиц
Прокладка воздуховодов	Обеспечить противопожарные расстояния Обеспечить правильную эксплуатацию каминов Система воздуховодов должна иметь минимальную длину Вентиляция отдельных помещений или поперечная (сквозная) вентиляция	Обеспечить противопожарные расстояния Обеспечить правильную эксплуатацию каминов Система воздуховодов должна иметь минимальную длину Вентиляция отдельных помещений или поперечная (сквозная) вентиляция

WS 600

	ZEG	WRG
Вытяжные зонты	Присоединение к системе воздуховодов запрещено Зонт циркуляционного воздуха	Присоединение к системе воздуховодов запрещено Зонт циркуляционного воздуха
Звукоизоляция в системе воздуховодов	Шумоглушитель в ответвлениях воздуховода вытяжного воздуха Вытяжные отверстия согласно объёму потока	Шумоглушители в ответвлениях вытяжного и приточного воздуховода Приточные и вытяжные отверстия подбирать согласно расходу
Теплоизоляция системы воздуховодов	При расположении вытяжных воздуховодов в неотапливаемых зонах, их необходимо теплоизолировать Воздуховодам удаляемого воздуха обеспечить тепло- и паронепроницаемую изоляцию	Воздуховоды вытяжного и приточного воздуха в неотапливаемых помещениях следует теплоизолировать Воздуховоды наружного и удаляемого воздуха тепло- и влагоизолировать