

Ключевые моменты подбора вентиляционной установки

Компания ЗВИ «Русич», хорошо известная на рынке как производитель оборудования для вентиляции горячих цехов, разработала и начала выпуск собственных вентиляционных установок. Накопленный опыт в создании систем для сложных условий эксплуатации позволил предприятию выйти в сегмент общеобменной вентиляции. Новые установки предназначены для решения широкого круга задач – от стандартных вентиляционных систем до приточно-вытяжных схем с рекуперацией.

В статье приведены исходные данные, необходимые для подбора, и практические рекомендации по выбору секций.

Исходные данные для подбора

Для корректного подбора приточно-вытяжной установки проектировщик предоставляет производителю следующие данные.

Общие параметры:

- расход воздуха, м³/ч – определяет производительность установки;
- свободный напор, Па – давление для преодоления сопротивления сети вне установки;
- место размещения: внутреннее или наружное;
- габаритные ограничения;
- сторона обслуживания (при боковом – исполнение по ходу воздуха: правое или левое);
- состав установки – перечень необходимых секций.

Фильтры:

- требуемая степень очистки – класс фильтра (G4, F7, H11 и т. д.).

Водяной нагреватель:

- расчетная температура наружного воздуха в холодный период;
 - расчетная температура приточного воздуха в холодный период;
 - тип теплоносителя (возможно добавление этиленгликоля);
 - температура теплоносителя на входе и выходе.
- Электрический нагреватель:
- расчетные температуры наружного и приточного воздуха в холодный период;
 - количество ступеней нагрева.

Водяной охладитель:

- расчетная температура наружного воздуха и относительная влажность в теплый период;
- расчетная температура приточного воздуха;
- температура воды на входе и выходе.

Фреоновый охладитель:

- расчетная температура наружного воздуха и относительная влажность в теплый период;
- расчетная температура приточного воздуха;
- тип фреона и его расчетная температура.

Для приточно-вытяжных установок дополнительно:

- расход удаляемого воздуха;
- свободный напор на вытяжке, Па;
- температура вытяжного воздуха на входе в рекуператор;
- температура приточного воздуха на входе в рекуператор;
- требуемая эффективность и тип рекуператора.

Точность предоставленных данных напрямую влияет на энергоэффективность, надежность и срок службы будущей установки, поэтому специалисты «Русич» рекомендуют подходить к сбору исходных данных максимально ответственно.

На что обратить внимание при выборе оборудования для секций вентиляционной установки

Фильтрация

В городских условиях для высоких классов очистки требуется многоступенчатая фильтрация.

Для F7 минимально достаточно пары **G4 + F7**. Фильтр G4 защищает F7 от крупной пыли и пуха, продлевая его ресурс. Если запыленность воздуха повышена, можно добавить промежуточный **F5** (M5), но это уже дополнительная опция, а не необходимость.

Для F9 минимальный набор – **G4 + F9**. Однако в городских условиях экономически целесообразнее

Степень очистки	Минимальный набор	Оптимальный набор
F7	G4 + F7	G4 + F7
F9	G4 + F9	G4 + F7 + F9
H11	G4 + F7 + H11	G4 + F7 + F9 + H11

использовать схему **G4 + F7 + F9**: фильтр F7 принимает на себя основную нагрузку по мелкодисперсной пыли (PM2.5), что значительно продлевает срок службы более дорогого F9.

Для **H11** минимально необходима трехступенчатая схема **G4 + F7 + H11**. Установка НЕРА-фильтра без предварительных ступеней в городе приведет к быстрому забиванию и частым заменам. Оптимальной является четырехступенчатая схема **G4 + F7 + F9 + H11**, которая снижает нагрузку на H11 более чем на 90 % и стабилизирует аэродинамику системы.

Нагрев: водяной или электрический

Тип нагревателя выбирается по одному главному признаку – какой теплоноситель реально доступен на объекте.

Водяной нагреватель:

- **обязательная защита от замерзания.** Это главный риск водяного нагревателя. При отрицательной температуре наружного воздуха остановка циркуляции воды через калорифер приводит к замерзанию теплоносителя и разрыву трубок теплообменника. Для защиты водяного калорифера от замерзания используется **датчик температуры обратного теплоносителя и капиллярный термостат**, чувствительный элемент которого укладывается по поверхности теплообменника. При снижении контролируемой температуры ниже уставки автоматика останавливает вентилятор, закрывает наружный клапан, полностью открывает регулирующий клапан и включает циркуляционный насос;
- **схема подключения – противоточная или прямоточная.** Для достижения максимальной тепловой мощности нагреватель подключается по **противоточной** схеме (направление движения воздуха и теплоносителя противоположны). При **прямоточной** схеме мощность снижается, но нагреватель становится более морозоустойчивым;
- **сопротивление по воздуху и воде.** Нагреватель создает аэродинамическое сопротивление (учитывается при подборе вентилятора) и



гидравлическое сопротивление (учитывается при подборе насоса);

- **экономическая целесообразность.** Водяной нагрев становится выгодным при наличии источника тепла и больших расходах воздуха – ориентировочно от 500–600 м³/ч и выше.
- Электрический нагреватель:**
- **доступная электрическая мощность.** Это главное ограничение. Электрический нагреватель для крупной установки может требовать десятки киловатт, что создает серьезную нагрузку на электросеть и иногда требует отдельной линии и согласования выделенной мощности;
 - **минимальный расход воздуха.** Электрический нагреватель нельзя включать при недостаточном расходе воздуха – ТЭНы перегреются и выйдут из строя. Минимальный расход обычно соответствует скорости потока 1,5 м/с в сечении нагревателя. Автоматика должна блокировать нагрев при остановке вентилятора;
 - **двухступенчатая защита от перегрева.** Нагреватели оснащаются двумя термостатами: первый срабатывает при +50 °С с автоматическим перезапуском, второй – при +90...+100 °С с ручным перезапуском;
 - **ступенчатое регулирование мощности.** Для плавного регулирования температуры нагреватель выполняется с несколькими ступенями мощности;
 - **дорогая эксплуатация.** Электричество – самый дорогой способ получения тепла;
 - **экономическая целесообразность.** Электрический нагреватель оптимален при небольших расходах воздуха (ориентировочно до 1000–1500 м³/ч), когда прокладка теплотрассы нецелесообразна или невозможна.

Охлаждение: водяной или фреоновый

Водяной охладитель:

- **схема подключения – противоточная.** Для максимальной холодопроизводительности

теплоноситель подводится против движения воздуха;

- **параметры теплоносителя.** Рекомендуемый температурный график хладоносителя – $+7...+12^{\circ}\text{C}$ при давлении до 1,5 МПа;
 - **защита от замерзания.** Это главный риск водяного охладителя. Вода в остановленном контуре замерзает и рвет трубки. Решения: заполнение контура незамерзающим раствором или слив воды на холодный сезон;
 - **регулирование мощности.** Для плавного управления температурой приточного воздуха используется смесительный узел с трехходовым клапаном, который обеспечивает смешивание прямого и обратного теплоносителя. Это дает ровное поддержание температуры;
 - **источник холода.** Водяной охладитель требует чиллера или контура холодоснабжения ИТП.
- Фреоновый охладитель (с ККБ):**
- **принцип работы.** В трубках охладителя кипит хладагент, а холод производит выносной компрессорно-конденсаторный блок (ККБ), соединенный с охладителем фреоновой трассой;
 - **согласование с ККБ.** Паспортная мощность ККБ и расчетная нагрузка охладителя должны совпадать в пределах допуска;
 - **длина фреоновой трассы.** Расстояние от ККБ до охладителя обычно не больше **30–50 м** в зависимости от модели;
 - **ТРВ (терморегулирующий вентиль).** Ставится прямо перед испарителем, подбирается

под температуру кипения фреона и производительность;

- **тип фреона.** Влияет на давление в контуре, температуру кипения и конструкцию теплообменника. Для охлаждения воздуха применяются R134a, R407c и др.

Общие нюансы:

- **образование конденсата.** При охлаждении ниже точки росы влага конденсируется. Нужны поддон, уклон, сифон и безопасный дренаж. Холодные участки изолируют паронепроницаемо, иначе конденсат появится снаружи воздуховода и повредит отделку;
- **каплеотделитель.** При скорости воздушного потока более 2,5 м/с необходимо установить каплеотделитель – это предотвращает унос водяных капель в систему воздухопроводов;
- **сифон на дренаже.** При подключении дренажного поддона к канализации для предотвращения распространения запахов необходимо использовать гидравлический затвор (сифон).

Вентилятор: ЕС или АС с частотным преобразователем

В современных вентиляционных установках применяют либо **АС-вентилятор с прямым приводом**, либо **ЕС-вентилятор**.

Ключевые выводы:

- **энергоэффективность.** ЕС-вентиляторы экономичнее, особенно при частичной нагрузке, что важно для систем с переменным расходом;

Параметр	ЕС-вентилятор	АС-вентилятор с частотным преобразователем (ЧП)
КПД двигателя	85–92 %	45–70 %
Энергопотребление	Ниже на 30–50 % при равных расходах	Базовый уровень
Эффективность при частичной нагрузке	Сохраняется высокой	Заметно падает
Регулирование	Встроенное, 0–100 %	Внешнее, через ЧП
Пусковой ток	Низкий, мягкий пуск	Ограничен ЧП
Точки отказа	Меньше	Больше (двигатель + ЧП + шкаф)
Шум при частичной нагрузке	Ниже	Выше
Интеграция с BMS	Встроенные протоколы	Требует внешнего контроллера
Стартовая стоимость	Выше	Ниже для крупных двигателей
Обслуживание	Проще	Сложнее (ЧП, шкаф)

Параметр	Пластинчатый рекуператор	Роторный рекуператор
КПД (тепловой)	50–80 %	75–90 %
Передача влаги	Отсутствует	Присутствует всегда
Обмерзание	Обмерзает при –5...–15 °С; нужен байпас или предподогрев	Устойчив до –25...–40 °С
Переток воздуха (смешивание потоков)	Отсутствует	Есть риск перекрестного загрязнения
Подвижные части	Нет	Есть (ротор, двигатель, подшипники)
Шум	Минимальный	Более высокий
Обслуживание	Простое	Сложнее (уплотнения, балансировка)
Стоимость	Ниже	Выше
Применение	Больницы, лаборатории, пищевые производства	Крупные коммерческие здания, северные регионы

- **надежность.** У ЕС меньше компонентов и точек отказа, проще обслуживание;
- **шум.** ЕС тише при снижении оборотов;
- **стоимость.** АС с ЧП дешевле на старте для мощных двигателей, но может проигрывать по эксплуатационным расходам;
- **выбор.** ЕС – для точного управления и экономии; АС с ЧП – для мощных систем, где стартовая цена критична.

Рекуператор: пластинчатый или роторный

В приточно-вытяжных установках для утилизации теплоты вытяжного воздуха чаще всего применяются пластинчатые и роторные рекуператоры.

Вывод: пластинчатый – для чистоты потоков и простоты; роторный – для холодного климата и максимальной энергоэффективности.

Вентиляционные установки ЗК от ЗВИ «Русич»: надежность, удобство и гибкость

Компания ЗВИ «Русич» производит вентиляционные установки серии ЗК. Это современное решение для организации приточно-вытяжной вентиляции на объектах различного назначения.

Установки ЗК доступны в 10 типоразмерах с производительностью от 500 до 25 000 м³/ч. Корпус выполнен из алюминиевого профиля толщиной 50 мм с шумо-теплоизоляционными панелями толщиной 45 мм, что обеспечивает низкий уровень шума и минимизацию теплотерь. Каждая панель

корпуса съемная, что значительно упрощает доступ к внутренним секциям при монтаже и обслуживании.

Преимущества установок ЗК:

- **постоянная модернизация.** Производитель ведет сбор обратной связи от проектировщиков и монтажников и на его основе регулярно улучшает конструкцию;
- **удобство обслуживания.** Съемные панели обеспечивают быстрый доступ к фильтрам, вентилятору, калориферу и другим секциям;
- **простота сборки на объекте.** Подготовленные системы креплений и прижимов с внешней и внутренней стороны секций позволяют собирать установку быстро и без лишних трудозатрат;
- **гибкость компоновки.** Возможны как **модульная**, так и **моноблочная** конструкция – под конкретные условия объекта;
- **надежные комплектующие.** Используются только проверенные поставщики и качественные материалы, что гарантирует долгий срок службы. ○

Установки ЗК от ЗВИ «Русич» – это сочетание продуманной конструкции, удобства монтажа и эксплуатационной надежности.

+ 7 (495) 120-14-98
info@zvi-msk.ru
кухонные-вентиляторы.pdf