

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТРОЙСТВА СИСТЕМЫ С ПЕРЕМЕННЫМ РАСХОДОМ ХЛАДАГЕНТА И СИСТЕМЫ ЧИЛЛЕР-ФЭНКОЙЛ НА ОБЪЕКТАХ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Периодически возникающие споры о преимуществах установки систем с переменным расходом хладагента (VRF) и систем чиллер-фэнкойл на объектах капитального строительства подталкивают нас к формулированию перечня критериев, на основе которого специалистам было бы удобнее определиться в подборе той или иной системы, а проект-менеджерам — легче объяснить заказчику выбор технического решения.

Практика показывает, что для заказчика основополагающий критерий для принятия решения об установке того или иного вида оборудования — цена. Приоритет низкой цены закреплен и в федеральных законах о заключении договоров строительного подряда с использованием конкурентных способов определения поставщиков, подрядчиков и исполнителей (Федеральные законы № 44-ФЗ от 05.04.2013 и № 223-ФЗ от 18.07.2011).

В свою очередь, специалисты по строительству инженерных систем зданий и сооружений, предлагая те или иные технические решения, должны опираться на соблюдение норм и правил технического регулирования в части обеспечения параметров комфортности микроклимата, а имен-

но: температуры, влажности, воздухообмена, чистоты воздуха и уровня шума.

Также необходимо обеспечить удобство монтажа, функционирование и ремонтпригодность климатических систем на этапах жизненного цикла объекта капитального строительства, а именно: проектирования, строительства (в том числе консервации), эксплуатации (в том числе текущего ремонта), реконструкции, капитального ремонта и сноса здания.

Для формирования предложения заказчику необходимо систематизировать критерии сравнения преимуществ установки систем VRF и чиллер-фэнкойл в соответствии с техническим заданием (ТЗ), с последующим учетом проектной и рабочей документации (ПД и РД), проектом производства работ (ППР).

Для удобства представления критериев сравнения, мы сформировали таблицу, которая могла бы помочь проект-менеджерам и техническим специалистам в соответствии с потребностями заказчика оценить преимущества двух систем с учетом особенностей конкретного объекта капитального строительства, технологии монтажа оборудования и его эксплуатационных характеристик.

Технологический анализ и сравнение преимуществ климатических систем			
№	Система чиллер-фэнкойл	№	VRF-система
1	Единый агрегат, крупногабаритный, тяжелый, плохо приспособленный к транспортировке	1	Блоки малой мощности, транспортабельны, негабаритные
2	Нельзя увеличить холодопроизводительность чиллера, агрегат изготавливается под объект	2	Можно увеличивать общую холодопроизводительность путем увеличения числа внешних блоков
3	Компрессоры подобраны парами (2, 4, 6...), малое число ступеней изменения холодопроизводительности. При неполной загрузке — энергопотребление выше	3	В каждом наружном блоке 2-3 компрессора (некоторые из них инверторные). При большом числе наружных блоков получается много ступеней изменения холодопроизводительности. При неполной загрузке энергопотребление меньше.
4	Масса чиллера велика. Нагрузки при его размещении выше. Для установки требуются рама и фундамент.	4	Максимальная масса наружного блока — 250 кг. Место для установки не требует специальной подготовки. Используется сварная рама-подставка.
5	Трасса холодоносителя ДЕШЕВЛЕ. Используются сантехнические трубы.	5	Трасса хладагента ДОРОЖЕ. Используются медные кондиционерные трубки.
6	Трасса нуждается в уклонах для стравливания воздуха. Диаметры труб БОЛЬШЕ. Труба гнется сложнее	6	Диаметры труб МЕНЬШЕ. Трубки легче гнутся. Не нужны уклоны для стравливания воздуха.
7	Монтаж осуществляется силами водопроводчиков. Нет нужды в высокой квалификации. Стоимость работ составляет не более 10% от стоимости оборудования.	7	Монтаж, пуск, наладка требует квалифицированных кадров. Работа с хладагентами требует сертификации. Стоимость монтажа — 25-50% от стоимости оборудования.
8	Можно установить любые виды внутренних блоков	8	Можно установить любые виды внутренних блоков
9	Поддержание заданной температуры с помощью отключения вентилятора фэнкойла — способ неточный. Байпасирование трехходовым клапаном затруднено из-за плохого качества воды.	9	Точное поддержание температуры за счет контроля расхода хладагента

10	Холодоноситель течет по трассе ТИХО	10	Шумит распределитель хладагента во внутреннем блоке, контролируя равномерное затекание жидкой фазы в испаритель. Иногда приходится выносить эти модули из внутреннего блока и устанавливать на жидкостной магистрали
11	Агрегатное состояние холодоносителя (воды) — постоянное. Низкое рабочее давление 2 — 2,5 атмосферы. Износостойкость трассы ВЫШЕ.	11	Высокие рабочие давления: 5-6 атмосфер для испарения и 20-25 атмосфер для конденсации. Риски дефектов трассы существенно выше.
12	Агрегат может работать только в отдельных режимах: тепло или холод.	12	Большинство моделей может работать и на тепло и на холод одновременно.
13	НЕТ ограничений по длине трассы.	13	ЕСТЬ ограничения по длине трассы и перепаду высот. Общая протяженность трассы ограничена.
14	НЕТ ограничений по минимальной нагрузке агрегата.	14	Каждый внешний блок должен быть загружен БОЛЕЕ чем на 50% номинальной мощности
15	Загрузка агрегата не более чем на 100%.	15	За счет перераспределения потока хладагента максимальная загрузка системы может достигать 130-150%.
16	Фэнкойлы просты в управлении.	16	Внутренние блоки адресно прописываются на внешнем блоке. Управление ими сложнее.
17	Технология монтажа допускает поэтапное введение объекта в эксплуатацию.	17	Ввод объекта возможен при полном монтаже всех внутренних блоков системы и общей нагрузке по мощности более 50%.
18	НЕТ строгих требований к чистоте трассы. Промывают трассу водой. Опрессовка под малым давлением 2,5 атмосферы. Дешевый инструментариум	18	Строгие требования к чистоте и герметичности контура. Пайка трассы под азотом. Длительное вакуумирование. Опрессовка под высоким давлением. Дорогой комплект инструмента для монтажа.
19	При авариях возможна утечка воды, которая сильно портит помещения. Монтаж и ремонт трассы в работающих офисах затруднен.	19	Утечки фреона безопасны для мебели и отделки помещений. Монтаж оборудования и ремонт возможен в действующих офисах.
20	ДЕШЕВЫЙ сервис фэнкойлов.	20	Дорогой сервис внутренних блоков.
21	Удаление конденсата из фэнкойлов под уклоном.	21	Удаление конденсата из внутренних блоков под уклоном.
22	Из-за высоких пусковых токов чиллера возможны перегрузки электросети и проседание напряжения.	22	Инверторные системы имеют пусковые токи близкие к рабочим. Нет перегрузок при пуске. Не проседает напряжение.
23	Чиллер больших мощностей заказывается на заводе. Длительные сроки изготовления (до 3 месяцев). Низкая оперативность ведения бизнеса и оборачиваемость средств.	23	Системы на складах. Доставка быстрее. Оборачиваемость средств и оперативность ведения бизнеса ВЫШЕ.
24	Проектирование чиллера под объект — сложный процесс. Требуются специалисты по электрике, сантехнике, автоматизации. Если чиллер, помимо обеспечения работы фэнкойлов, используется для централизованного кондиционирования, то необходимы вентиляционщики.	24	Простые и сравнительно точные программы подбора. Менеджер самостоятельно может подобрать оборудование по аналогии со сплит-системами.
25	Чиллер может быть от одного производителя, фэнкойлы — от другого, пульта от третьего, термостаты — от четвертого... НЕТ жесткой привязки к бренду и производителю. Универсальность предложения.	25	Внутренние и наружные блоки VRF изготавливаются под систему своей марки. Свои пульта. Свои платы управления и программирование. НЕТ универсальности и взаимозаменяемости оборудования разных производителей.
26	Легко организовать демонтаж-монтаж фэнкойлов при изменении планировок помещения. Водяной контур легко отсекается по этажу. Уникальное свойство при установке на объектах "open space".	26	Затруднен демонтаж-монтаж оборудования при изменении планировки. Удаление фреона — дорого. Стравливать — дорого. Отсечь трассу по отдельной ветке хладагента — затруднительно.
27	Наладка агрегата проще и дешевле.	27	Наладка системы сложнее и дороже: прокладка межблочных кабелей, прописывание адресов внутренних блоков, диагностика.
28	Холодоноситель не меняет фазового состояния. Вода, гликоль дешевле и экологичнее.	28	Хладагент меняет агрегатное состояние. Его стоимость выше. Экологичность ниже.
29	Переключение режимов «Зима»/«Лето» делает только специалист. При зимней эксплуатации заливается гликоль.	29	Консервация системы в зимний период. В межсезонье потребитель сам включает режим тепла со своего пульта.
30	Чиллер может быть установлен внутри здания в помещении, защищенном от непогоды и/или оснащен выносным конденсатором на крыше.	30	VRF-система удаляет тепло на улицу. Нельзя прятать наружные блоки внутри помещения.

*Наталья Георгиевна Лосавио,
доцент кафедры «Теплоэнергетика и водоснабжение
на железнодорожном транспорте» МГУПС (МИИТ),
Феликс Владимирович Токарев,
генеральный директор Союза «ИСЗС-Монтаж»,
Дмитрий Игоревич Свистунов,
генеральный директор ООО «НИС-энергосервис»*