



**Преобразователь частоты
для систем теплоснабжения,
вентиляции
и кондиционирования (HVAC)**

VLT[®] 6000 HVAC

**Преобразователи
частоты**

Улучшение
регулирования
системы вентиляции
постоянной
производительности



■ Применение

Системы с постоянным объемом воздуха (CAV) являются системами централизованной вентиляции, применяемыми обычно для запитывания больших общественных зон с минимальным количеством подмешиваемого свежего воздуха. Они предшествовали системам VAV и поэтому с успехом применяются в старых многозонных коммерческих зданиях. Эти системы

предварительно подогревают свежий воздух с использованием установок подготовки воздуха (AHU) с нагревающим теплообменником, а многие используются также в зданиях с кондиционированием воздуха и имеют охлаждающие теплообменники. Блоки теплообменников с вентилятором часто используются для выполнения функции нагрева и охлаждения в индивидуальных зонах.

■ Конструкция

Системы CAV подают свежий воздух в блоки подготовки воздуха (AHU), где, как правило, воздух предварительно подогревается. Центральные вентиляторы обычно продувают воздух через нагревающие и иногда охлаждающие теплообменники в рабочий короб, по которому свежий воздух подается к большим общественным зонам в здании. Этот воздух затем циркулирует в здании естественным путем, а каждая индивидуальная зона имеет нагреватель с вентилятором или другие устройства регулирования температуры для поддержания требуемого режима в зоне. Вентилятор для удаления или возврата воздуха также размещается в блоке AHU как часть системы CAV.

Такой вентилятор возвращает воздух из индивидуальной зоны назад в блок подготовки воздуха, где его рециркулируют или удаляют наружу.

Системы CAV разработаны для заполнения помещения заранее кондиционированным воздухом, характеристики которого не согласованы с нуждами каждой зоны. Как и большинство систем HVAC, эти системы разработаны для “наихудшего случая” и приводят к значительному перерасходу энергии на нужды здания в течение большей части времени его эксплуатации. Обычно отсутствуют какие-либо модулирующие методы, кроме первоначальной балансировки системы. Традиционные энергосберегающие технологии имеют регулирование режимов включения/выключения и двухскоростные двигатели.

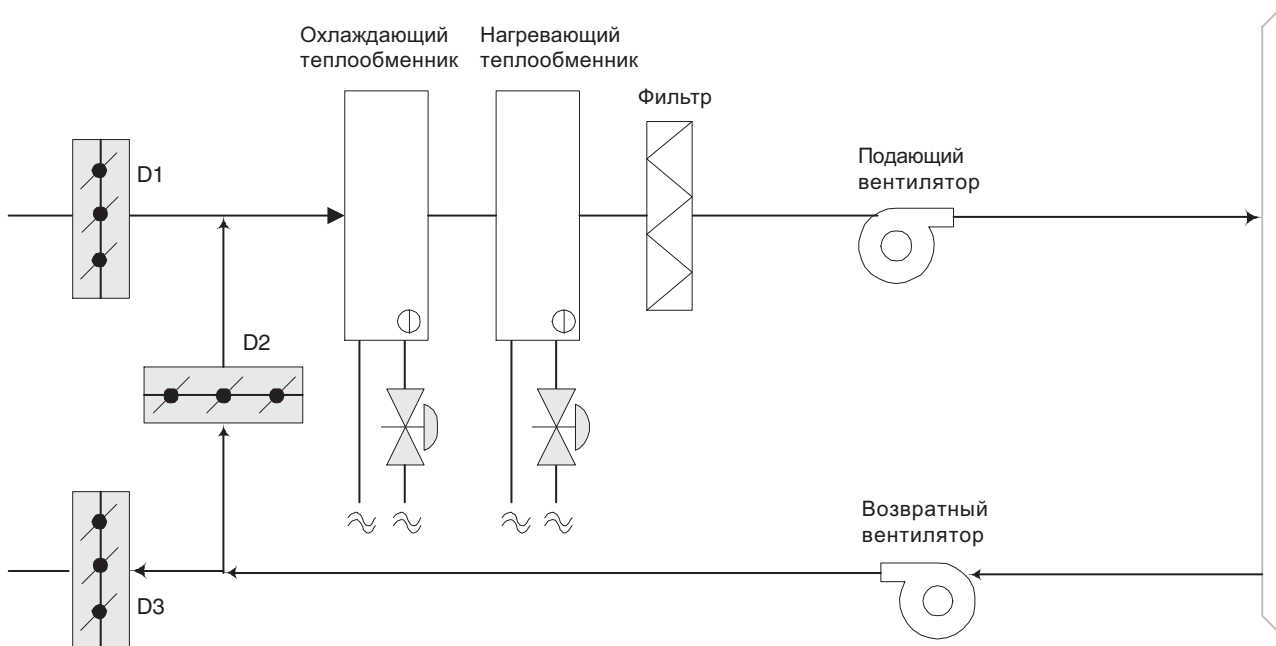


Рис. 1. Типовая вентиляционная система с постоянным расходом воздуха

■ Новый стандарт

Применение преобразователя частоты VLT обеспечивает существенное энергосбережение вместе с поддержанием нормального уровня регулирования здания. Для подачи сигнала обратной связи к преобразователю частоты VLT могут быть использованы датчики температуры или CO₂. В системе CAV можно регулировать температуру, качество воздуха либо оба параметра одновременно на основе фактических условий в здании. Если количество людей в регулируемой зоне уменьшается, необходимость в подаче свежего воздуха падает. Датчик CO₂ фиксирует снижение уровня CO₂ и снижает скорость нагнетающего вентилятора. Возвратный вентилятор изменяет свой режим работы с тем, чтобы поддерживать уставку по статическому давлению или фиксированную разность между расходом воздуха на нагнетании и на возврате. Особенно часто в системах кондиционирования применяется регулирование температуры, поскольку при изменении температуры наружного воздуха и количества людей в зоне регулирования существенно различаются требования по охлаждению. Если в системе кондиционирования воздуха температура падает ниже уставки, подающий вентилятор может снизить свою скорость. При снижении расхода воздуха энергия, используемая для подогрева или охлаждения наружного воздуха, также снижается, внося свой вклад в энергосбережение. Возвратный вентилятор меняет свой режим работы, чтобы поддержать уставку статического давления.

Некоторые характеристики преобразователя частоты VLT 6000 HVAC фирмы Данфосс могут быть использованы для улучшения функционирования системы CAV. Одной из причин необходимости регулирования системы вентиляции является плохое качество воздуха. Для поддержания минимального количества подаваемого воздуха, независимо от сигнала обратной связи или сигнала задания, может быть установлена минимальная программируемая частота. Преобразователь частоты VLT включает также две зоны, две уставки PID-регулятора, которые позволяют вести непрерывный контроль температуры и качества воздуха. Даже если температурные требования удовлетворены, привод будет поддерживать достаточный уровень подаваемого воздуха для удовлетворения требований датчика качества воздуха. Регулятор может отслеживать и сравнивать два сигнала обратной связи для регулирования возвратного вентилятора путем поддержания фиксированной разности расхода воздуха между коробами подачи и возврата.

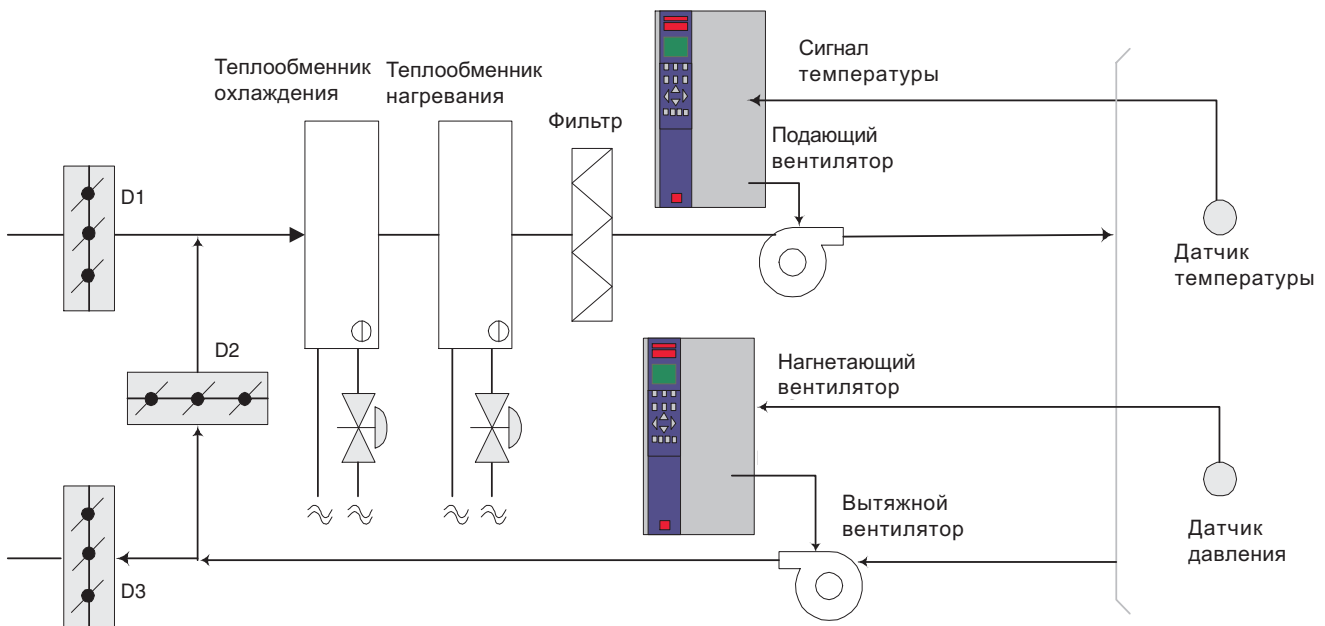


Рис. 2. Вентиляционная система с постоянным расходом воздуха оснащенная преобразователями частоты VLT

■ **Удельное энергопотребление**

На рис. 3 показано удельное энергопотребление при различных методах регулирования при переменном расходе. Кривая 1 показывает теоретическое энергопотребление в соответствии с базовыми характеристиками вентилятора; кривая 2 – решение с использованием VLT; кривые 3 и 4 – двухскоростной двигатель; линия 5 – полная скорость.

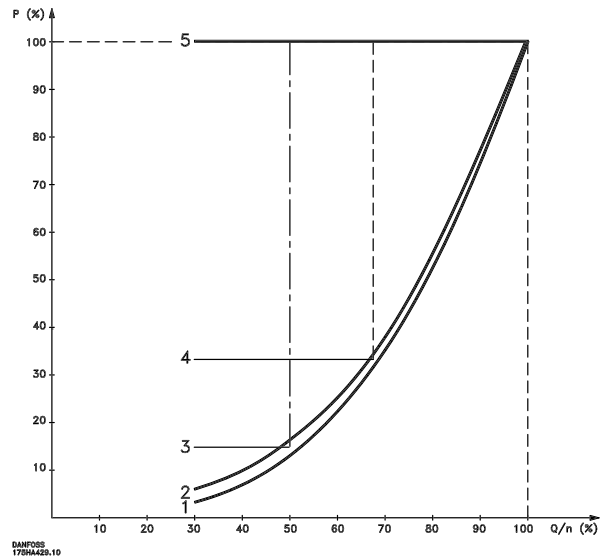


Рис. 3. График мощности в зависимости от нагрузки насоса

■ **График рабочей нагрузки за год**

Для расчета потенциального энергосбережения следует рассмотреть фактический график нагрузки. График нагрузки показывает расход, который требуется системе для удовлетворения ее нагрузки в течение типичного дня или рассматриваемого временного периода. На рис. 4 показан типичный график нагрузки для системы CAV. Этот график будет изменяться в зависимости от специальных требований каждой системы, обусловленных размещением и другими факторами, но является показательным для нормальных систем.

■ **Пример расчета энергосбережения**

В следующем примере расчета вентилятор 30 кВт работает в соответствии с графиком нагрузки, показанным на рис. 4. Энергопотребление в течение одного года рабочего времени рассчитывается для установки АНУ, сравнивая нерегулируемую систему с решением, в котором используется преобразователь частоты VLT. Сравнение показывает, что энергосбережение составляет более 68%.

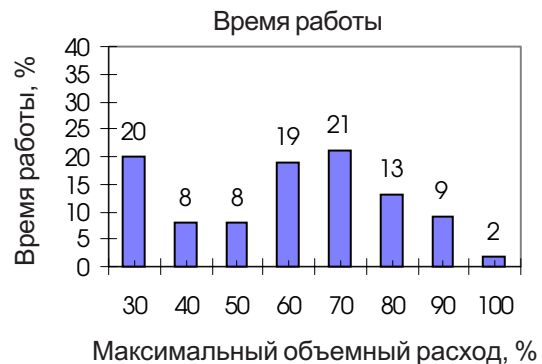


Рис. 4. График нагрузки вентилятора

Расход, %	Часы, %	Часы работы	Потребляемая мощность, кВт		Потребление энергии двигателем насоса 30 кВт	
			CAV	VLT 6000 HVAC	CAV	VLT 6000 HVAC
30	20	1752	28	1	49056	1752
40	8	701	28	2	19622	1402
50	8	701	28	4	19622	2803
60	19	1664	28	7	46603	11651
70	21	1840	28	11	51509	20236
80	13	1139	28	15	31886	17082
90	9	788	28	22	22075	17345
100	2	175	28	29	4906	5081
	100%	8760 ч			245280 кВт-ч	77351 кВт-ч

■ Тип датчика и его размещение

Если используется регулирование качества воздуха или температуры, то размещение датчика и настройка преобразователя частоты VLT являются важными моментами для предотвращения проблем, связанных с расслоением и сбросом. Для обеспечения минимального притока свежего воздуха может быть установлена минимальная скорость или минимальное давление на диффузорах CAV. Датчики должны быть установлены на уровне тела в зоне вдали от диффузора или в возвратном коробе. Для усреднения условий в зонах и для предотвращения неправильного регулирования могут быть установлены два или более датчиков. Хотя и нет идеальных энергосберегающих систем или систем регулирования температуры, модернизация системы CAV с помощью преобразователя частоты VLT очень экономична и может обеспечить существенное энергосбережение.

Регулировка возвратного вентилятора часто используется для поддержания фиксированной разности расхода воздуха между подачей и возвратом. Внутренний PID-регулятор может также быть использован для снятия требования дополнительного внешнего регулятора.

■ Сравнение стоимости монтажа и обслуживания

Кроме большого потенциального энергосбережения, применение должным образом подобранного преобразователя частоты VLT частично оплачивает себя экономией расходов на монтаж и обслуживание. Преобразователь частоты VLT устраняет необходимость нескольких электрических компонент: стартера плавного пуска, 6 кабелей двигателя и конденсаторов коррекции коэффициента мощности. Эти элементы не только снижают первоначальную стоимость преобразователя частоты VLT, но и упрощают монтаж и обслуживание. Стоимость механического оборудования также снижается вследствие устранения необходимости в дроссельном клапане на линии нагнетания насоса. Присущий преобразователям частоты VLT плавный запуск устраняет высокие пусковые токи и снижает нагрузки на двигатель и подшипники.

Для применения преобразователей частоты VLT фирмы Данфосс достаточно наличия простого потенциального или токового сигнала управления. Наш специализированный преобразователь HVAC позволяет обеспечить устойчивую работу. Преобразователем частоты VLT также просто управлять с использованием порта последовательной связи. Стандартный порт RS 485 и открытый протокол, встроенные протоколы Johnson's Control's Metasys №2 и Landis & Staefa's FLN и Lonworks, а также другие дополнительные карты полевых шин с высокими характеристиками поддержат, и мы в этом уверены, ваши нужды при обслуживании зданий.



Фирма Danfoss не несет ответственности за какие-либо ошибки в каталогах, брошюрах или других печатных материалах. Фирма Danfoss сохраняет за собой право на изменения в своей продукции в любое время без уведомления, если только эти изменения в уже заказанных изделиях не потребуют изменений в оборудовании, определенном предварительно соглашением между фирмой Danfoss и Покупателем.

ЗАО «Данфосс»
127018, Москва, ул. Полковная, 13
Телефон: (095) 792-57-57 (многокан.)
Телефакс: (095) 792-57-58 / 59 / 60
E-mail: info@danfoss.ru
Адрес в Internet: <http://www.danfoss.com>

ЗАО «Данфосс»
Филиал Россия,
197342, Санкт-Петербург,
ул. Торжковская, 5
Телефон: (812) 327-87-88, 324-40-12
Телефакс: (812) 327-87-82