

■ Применение

Вентиляторы для градирен применяются для охлаждения сконденсированной воды в водяных системах охлаждения. В таких системах обеспечиваются наиболее эффективные параметры производства охлажденной воды. Они на 20% экономичнее охладителей с сухим охлаждением. В зависимости от климатических условий, использование градирен, зачастую, представляет собой наиболее энергетически эффективный метод охлаждения сконденсированной воды из охладителей.

В них сконденсированная вода охлаждается путем испарения.

Сконденсированная вода распыляется в градирне через “насадки” для увеличения площади ее поверхности. Вентилятор градирни продувает воздух через “насадку” и распыленную воду с тем, чтобы ускорить процесс испарения. Испарение отводит энергию от воды, понижая ее температуру. Охлажденная вода собирается в бассейне градирни откуда ее откачивают и подают назад в теплообменник и цикл повторяется.

■ Конструкция

В попытке сохранить энергию и улучшить регулирование традиционные системы используют регулирование типа Вкл/Выкл, двухскоростные двигатели и, иногда, вентиляторы с изменяемым углом лопастей. Регулирование типа Вкл/Выкл используется как при наличии одной камеры или градирни, так и нескольких камер. Вентиляторы включаются или отключаются в зависимости от температуры покидающей градирню воды испарителя. Для ограничения числа циклов включения и выключения двигателей вентиляторов устанавливается широкий диапазон температур. Если температура превышает верхний предел, то включается вентилятор, а при достижении нижнего предела вентилятор отключается. Системы нагружаются на охладитель, и график работы градирни определяет внешняя температура влажного термометра. Если температура влажного термометра или нагрузка системы падает, то требуемая скорость вентилятора градирни также падает.

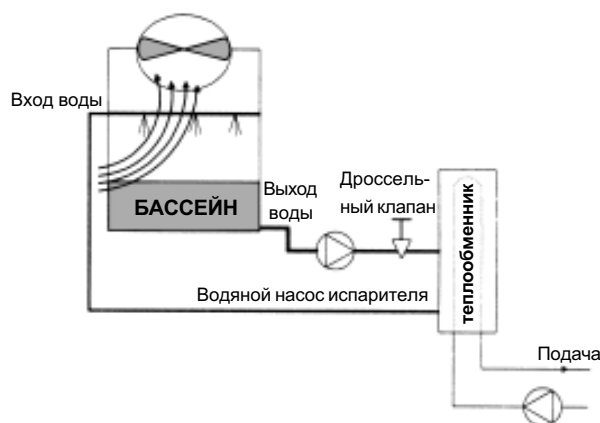


Рис. 1

■ Новые стандарты

Преобразователь частоты VLT может обеспечить регулирование скорости вентиляторов для поддержания необходимой температуры воды испарителя.

Преобразователи частоты VLT могут также использоваться для включения и выключения вентилятора.

Для улучшения характеристик вентиляторов градирни могут быть использованы некоторые характеристики специального HVAC привода фирмы Данфосс, преобразователя частоты VLT 6000 HVAC.

При падении скорости вентилятора градирни ниже некоторого уровня влияние вентилятора на температуру охлаждения воды становится минимальным. Преобразователь частоты VLT может потребоваться при использовании коробки передач для вентилятора, работающего на минимальной скорости в пределах 40-50% от номинальной мощности.

Для поддержания необходимой температуры охлаждающей воды, в преобразователе частоты VLT предусмотрена программируемая позиция минимальной частоты, которая способна обеспечить цикл охлаждения даже при падении скорости вентилятора до минимума.

В качестве стандартной характеристики вы можете запрограммировать преобразователь частоты VLT на "спящий" режим вплоть до остановки вентилятора, пока потребность в повышении скорости не возникнет вновь. Кроме того, некоторые вентиляторы градирни имеют нежелательные частоты, которые могут вызвать вибрации. Эти частоты могут быть легко обойдены преобразователем частоты VLT путем программирования безопасных диапазонов частот.

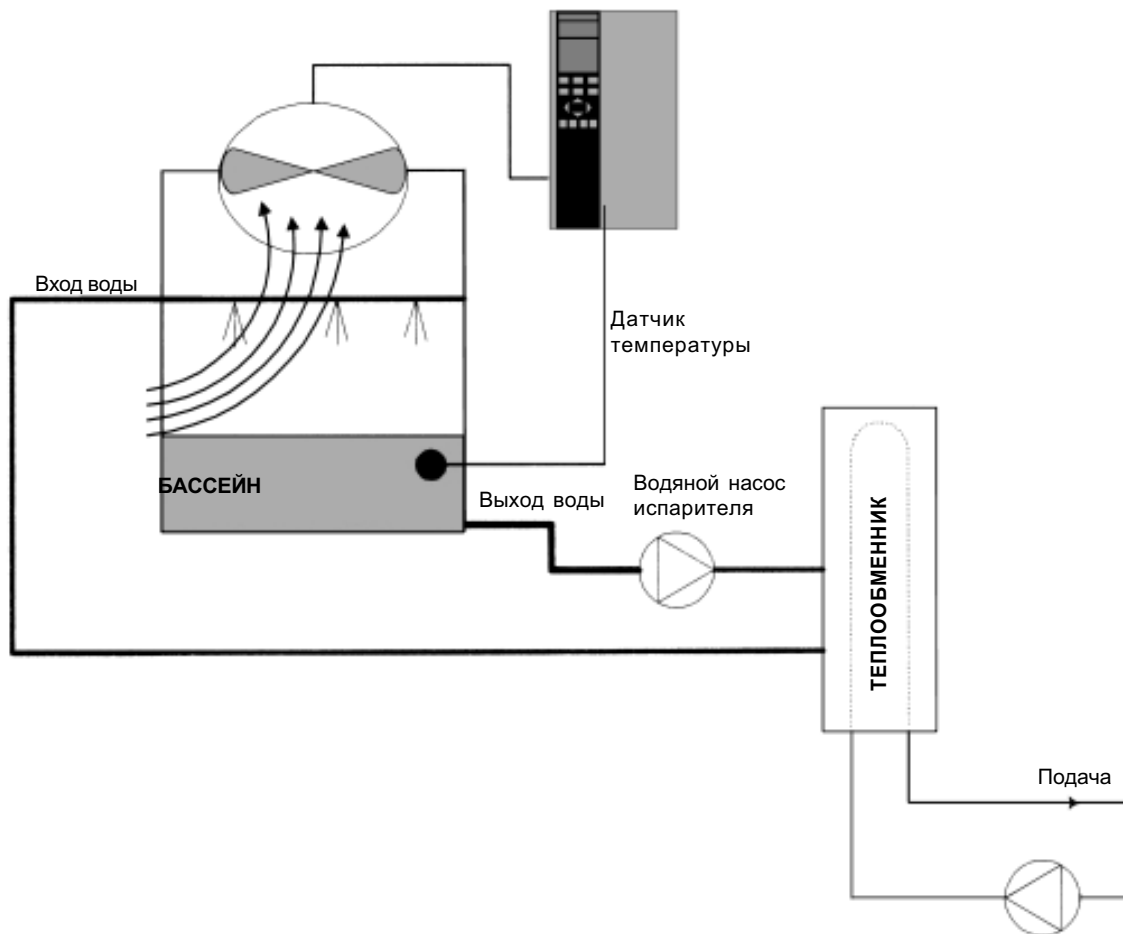


Рис. 2

Система градирни с преобразователями частоты VLT

■ Годишный график рабочей нагрузки

Для расчета ваших потенциальных возможностей энергосбережения следует рассмотреть график рабочей нагрузки. На графике нагрузки указываются количественные требования по расходу в системе для обеспечения ее нагрузки в течение типичного дня или рассматриваемого временного периода. Этот график будет изменяться в зависимости от специфических требований каждой системы, обусловленных локальными и другими факторами, но являющимися репрезентативными для нормальных систем.

■ Пример расчета

В следующем примере вентилятор на 30 кВт работает в соответствии с графиком нагрузки, показанным на рис. 3. Энергопотребление в течение рабочего времени в один год подсчитывается для вентилятора градирни для 2-х случаев: с 2-х скоростным двигателем (2/3, полная скорость), либо с преобразователем частоты VLT. Сравнение показывает, что имеет место энергосбережение свыше 86%.

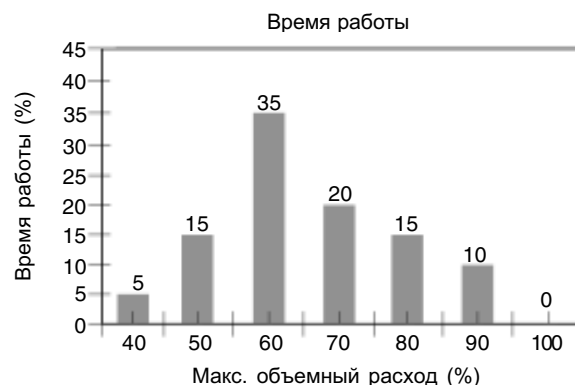


Рис. 3 График нагрузки

Расход (%)	Часы (%)	Часы работы	Потребляемая мощность (кВт)		Потребляемая энергия двигателя насоса 30 кВт	
			2-скоростной двигатель	VLT 6000 HVAC	2-скоростной двигатель	VLT 6000 HVAC
40	5	438	12,80	2,67	5606	1169
50	15	1314	12,80	4,83	16819	6347
60	35	3066	12,80	7,85	39245	24068
70	20	1752	30,00	11,93	52560	20901
80	15	1314	30,00	17,27	39420	22693
90	10	876	30,00	24,16	26280	21164
100	0	0	0,00	0,00	0	0
	100%	8760 ч			179930 кВт-ч	96342 кВт-ч

■ Тип датчика и его размещение

Хорошо известны энергосберегающие характеристики преобразователя частоты VLT. В случае градирни размещение датчика и его регулирование являются весьма простыми операциями. Датчик температуры должен размещаться в бассейне градирни или на возвратной линии насосов испарителя. Идеальная температура изменяется для каждой установки и должна быть рассчитана. Эффективность водоохлаждаемых теплообменников меняется с изменением температуры возвращаемой воды испарителя; чем меньше температура возвращаемой воды, тем выше эффективность теплообменников.

Однако, потребляемую энергию теплообменника следует соотносить с потребляемой энергией вентиляторов градирни и насосов испарителя, что необходимо для обеспечения эффективности системы.

После определения оптимальной температуры привод может быть использован для поддержания данного температурного режима в условиях изменения нагрузки и внешних условий.

■ **Сравнение стоимости установки и ее обслуживания**

Для систем с 2-х скоростным двигателем требуется двигатель с изменяемым числом полюсов (Двигатель типа Dahlander или с раздельными обмотками), контроллер, 6-ти проводный кабель двигателя и коррекция коэффициента мощности. Для включения полюсов двигателя требуется коммутатор. При этом следует избегать частого переключения с одной скорости на другую.

Применение преобразователя частоты VLT фирмы Данфосс снимает необходимость использования регулятора, корректировки коэффициента мощности и сложных работ с кабелями. Для изменения расхода достаточно простая обратная связь по напряжению (0...10 В) или току (0/4...20 мА) от датчика температуры.

Высокие пусковые и пиковые токи, подобные тем, которые образуются при переключении полюсов, исчезают из вашего баланса энергии, а нагрузки на двигатель, подшипники и ременный привод существенно снижаются. Обслуживание ограничивается и сводится к минимальной потребности, стоимость монтажа снижается, а занимаемые площади значительно сокращаются.

Снижение затрат на электронное оборудование и трудозатрат при монтаже сводит инвестиции к минимальному уровню. Сравнение энергопотребления показывает, что применение преобразователей частоты VLT несомненно является наилучшим выбором.