

Применение ЧРП для регулирования вентиляторов градирен

Общие положения

Испарительные градирни предназначены для охлаждения воды оборотных систем путем ее частичного испарения. Для создания потока воздуха в градирнях используются осевые вентиляторы. Количество воздуха, для эффективного охлаждения воды, зависит от целого ряда факторов:

- температуры воздуха, направления и скорости ветра, влажности воздуха.
- температуры воды на входе в градирню
- расход воды.

Традиционно в градирнях для привода вентиляторов используются тихоходные двухскоростные электродвигатели. Регулирование потока воздуха в градирнях осуществляется, в основном, либо изменением количества работающих вентиляторов, либо изменением переключением на пониженную скорость вращения двухскоростных двигателей. При этом максимальный расход воздуха необходим в летний период, а минимальный – зимой. В зимний период на неработающих вентиляторах может образовываться слой наледи. Так же изоляция неработающих электродвигателей может увлажняться. Все это приводит к преждевременному выходу из строя агрегата.

Так же, электродвигатели привода вентиляторов градирен, ввиду конструктивных особенностей и низкой загрузки, имеют довольно низкий $\cos\phi$.

Эффективность

Применение преобразователей частоты для привода вентиляторов градирен дает следующие эффекты:

Снижение потребления электроэнергии.

Как и для прочих вентиляторов, снижение частоты вращения вызывает снижение потребления электроэнергии. Потенциал энергосбережения в вентиляторах градирен меньше, чем например для тягодутьевых машин, но тоже довольно ощутимый.

Щадящий пуск вентилятора, без динамического удара.

Так как вентиляторы являются очень инерционной нагрузкой, их запуск от сети сопровождается значительными механическими и электрическими перегрузками. При пуске данных машин через преобразователь частоты эти негативные факторы сводятся к нулю.

Защита обмоток электродвигателей от увлажнения.

Многие преобразователи частоты имеют функцию защиты обмоток неработающего электродвигателя от увлажнения. Реализуется данная функция благодаря периодической подаче постоянного тока на обмотки электродвигателя.

Возможность реверса.

Для защиты от обледенения необходимо периодически на некоторое время менять направление вращения вентилятора. Использование преобразователей частоты позволяет осуществить это без динамических перегрузок.

Повышение $\cos\phi$.

При работе с преобразователем частоты $\cos\phi$ практически всегда близок к 0,98.

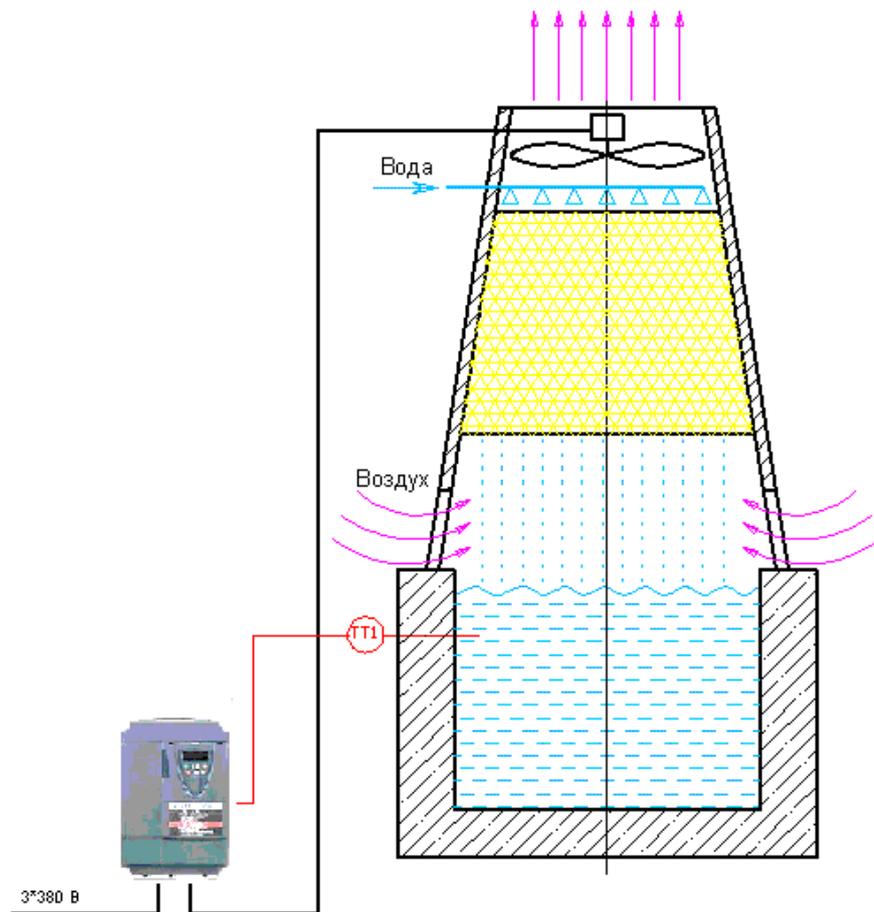
Особенности выбора ПЧ

Электродвигатели вентиляторов градирен имеют обычно ток, значительно превышающий характерный для их номинальной мощности. Поэтому особое внимание при выборе преобразователя частоты следует уделять номинальному току электродвигателя и выбор ПЧ производить только по нему.

Еще одной особенностью является значительный момент инерции вентиляторов, что обуславливает довольно тяжелый пуск. Поэтому необходимо производить расчет режима пуска через преобразователь частоты. Иногда может потребоваться применение преобразователей частоты с векторным управлением.

Реализация

На рисунке представлен пример реализации частотного управления вентиляторами градирни.



ТТ1 – датчик температуры воды в бассейне.

Регулирование частоты вращения вентилятора осуществляется ПИД-регулятором преобразователя частоты по сигналу с датчика температуры воды в бассейне градирни. Так как преобразователь частоты имеет только входы 4...20 мА и 0...10 В, то необходимо использовать датчик с таким же выходом. Датчик температуры устанавливается в бассейне, ближе к верхнему уровню воды. Но необходимо учитывать, что уровень воды в бассейне может изменяться. При этом датчик температуры должен устанавливаться ниже минимального уровня воды в бассейне.

Так же могут реализовываться более сложные схемы автоматизации, регулирующие производительность вентиляторов не только по температуре воды в бассейне, но и по температуре наружного воздуха, а так же реализующие комплекс защит оборудования по сигналам с различных датчиков.

Настройка ПИД-регулятора преобразователя частоты должна обеспечивать очень плавное регулирование, ввиду довольно высокой инерционности процесса.

Преобразователь частоты размещается в помещении, обычно в распредустройстве станции оборотного водоснабжения.

Диапазон регулирования для данного применения не очень широк, так как при снижении скорости ниже определенного порога работа вентилятора практически не оказывает влияния на процесс охлаждения.

Так же при работе на некоторых частотах возможны повышенные вибрации вентилятора, ввиду попадания на резонансные частоты. Для исключения этого необходимо ввести в преобразователь частоты значения частот, на которых недопустима работа, и преобразователь будет при работе их «перескакивать».