

Об оптимизации работы насосных станций в ЖКХ

Традиционно работа повысительных насосов холодного водоснабжения (ХВС) на центрально-тепловых подстанциях (ЦТП) осуществляется напрямую от сети переменного тока без стабилизации давления на выходе насосного агрегата, с релейно-временной схемой управления, которая обеспечивает отключение насосов на ночное время суток. Такой режим работы насосов имеет следующие недостатки:

1) повышенные затраты электроэнергии

Во-первых, это связано с неправильным выбором насосов. Часто насосные агрегаты в системе водоснабжения оказываются с завышенными характеристиками по давлению или расходу. Поэтому эксплуатация системы без постоянно прикрытой задвижки на выходе насосов невозможна, так как вероятны разрывы трубопроводов. На этой задвижке постоянно впустую рассеивается энергия.

Во-вторых, это связано с суточными колебаниями воды. При правильном выборе насосного агрегата его расходная характеристика и мощность электродвигателя рассчитаны на обеспечение необходимого давления в системе при максимальном потреблении воды, которое, как известно, приходится на утренние и вечерние часы. В остальное время в системе создается избыточное давление, которое также приводит к дополнительным энергозатратам.

2) наличие перепадов давления на выходе насосов, что приводит к гидроударам в системе, вследствие чего увеличивается вероятность порыва трубопроводов, особенно на изношенных участках, а также выхода из строя насосов, муфт, запорной арматуры и т.д.;

3) дополнительные потери воды в системе, вызванные течью швов, кранов и т.п. при избыточном выходном давлении (увеличение давления на 1 атм приводит к повышению потери воды на 10%);

4) существенное сокращение срока службы двигателей насосных агрегатов, вследствие электрического и механического износа, вызванного частыми пуско-тормозными режимами, сопровождающимися большими пусковыми токами;

5) отсутствие подачи воды на верхние этажи зданий микрорайона в ночное время суток.

Устранение этих недостатков, существенное повышение эффективности и экономичности работы ЦТП может быть осуществлено за счет автоматизации и установки частотно-регулируемых электроприводов переменного тока серии «ИРБИ», выпускаемых НПФ «ИРБИС» г. Новосибирск, на повысительные насосы ХВС.

Применение электроприводов «ИРБИ» позволило реализовать систему автоматической стабилизации давления на выходе насосов ХВС за счет регулирования частоты вращения электродвигателя насоса. При изменении расхода или давления на выходе насоса ХВС частотно-регулируемый электропривод «ИРБИ», на основании сравнения значений текущего и заданного выходного давлений автоматически увеличивает или уменьшает частоту вращения двигателя насоса. Тем самым на выходе насоса постоянно поддерживается требуемое давление, значение которого может быть задано на минимально необходимом уровне.

Это позволяет избежать вышеперечисленных проблем традиционного ХВС, в том числе обеспечить круглосуточное водоснабжение с заданным уровнем давления на всех этажах зданий микрорайона независимо от потребления воды.

Модернизация ЦТП в основном требует минимального количества демонтажных и монтажных работ и производится в короткие сроки, с использованием существующего оборудования ЦТП.

После модернизации на нескольких ЦТП были проведены контрольно-измерительные работы, в ходе которых были получены следующие результаты.

Экономия электроэнергии составила **от 40% до 65%**. Наряду с оптимальным использованием электродвигателей при автоматической стабилизации выходного давления в системе ХВС, экономии электроэнергии способствует и тот факт, что частотно-регулируемые электроприводы «ИРБИ» работают, потребляя из сети только активную электрическую мощность ($\cos \varphi = 1$), не загружая питающую сеть реактивными токами.

- 1) Увеличился срок службы гидро-, электромеханических и механических составляющих насосной установки (муфт, запорной арматуры, трубопроводов и т.д.), т.к. плавный пуск и плавное изменение частоты вращения двигателя позволили исключить резкие перепады давления и гидравлические удары в системе (от электропривода двигатель насоса запускается с нулевой частоты и плавно выходит на режим, определяемый заданным давлением).
- 2) Значительно увеличился срок службы электродвигателей за счет ограничения пусковых токов и снижения рабочих токов при пониженных режимах загрузки (пониженном расходе). За время эксплуатации ни один из электродвигателей, работающих с электроприводом «ИРБИ» не вышел из строя.
- 3) Потери воды, вызванные течью кранов, швов и т.п. сократились на 30%. Этому способствовало устранение избыточного напора на выходе подпорного насоса.
- 4) Уменьшился шум и увеличился механический ресурс насосных агрегатов за счет снижения в среднем рабочих оборотов двигателей и насосов.
- 5) Примененные электроприводы «ИРБИ» не требуют регламентных работ, а затраты на их обслуживание минимальны. Надежной эксплуатации электроприводов «ИРБИ» в реальных условиях ЦТП (повышенная влажность), способствует их пыле-брызгозащищенное исполнение (IP54).

Точное технико-экономическое обоснование внедрения частотно-регулируемых электроприводов провести довольно сложно, для этого необходимо знать гидравлические параметры системы, иметь данные суточного учета потребления воды, электроэнергии, выполнить замеры технологических параметров (давления, расхода). Но для оценки необходимости применения частотно-регулируемых электроприводов можно утверждать, что экономический эффект будет тем больше, чем больше суточные изменения расхода в системе, и тем больше, чем меньше уровень давления, который необходимо поддерживать.

После проведения обследования системы, ее реконструкция с установкой частотно-регулируемых электроприводов дает большой экономический эффект, даже, несмотря на большие капитальные вложения, и **срок окупаемости электроприводов «ИРБИ»** обычно лежит в пределах **от 4 месяцев до 1,5 лет**.