



ООО «НПП «Электропривод»

Производство высоковольтного и энергосберегающего оборудования
428005, г. Чебоксары, ул. Ломоносова, 2
Тел./факс: (8352) 41-46-54, 68-60-00, 22-50-73
E-mail: mail@elprivod.ru
Интернет: www.elprivod.ru

Станции управления насосными агрегатами

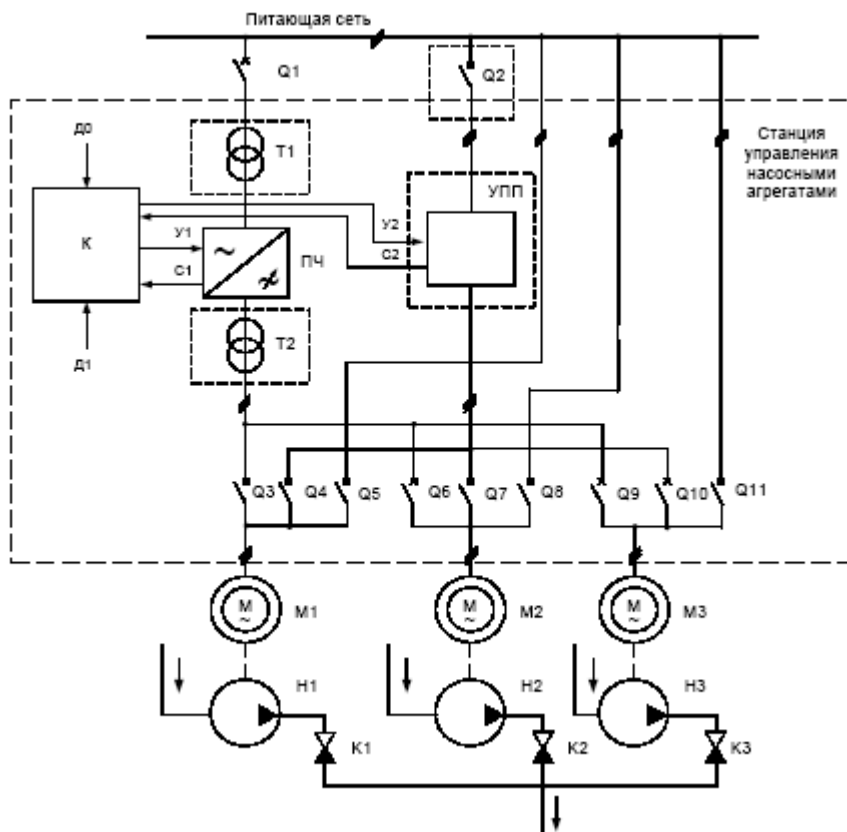
Техническое предложение по внедрению насосных станций в промышленности

Станции управления применяются для регулирования скорости вращения одиночных насосов или группы насосных агрегатов в любых системах технологического водоснабжения и водоотведения, а также в городских системах холодного и горячего водоснабжения: в насосных станциях первого, второго подъема, повысительных насосных станциях, канализационных насосных станциях перекачки сточных вод и очистных сооружениях. Станции управления имеют исполнения для применения с широким диапазоном питающего напряжения (от низкого 0,23; 0,4 или 0,69 кВ до высокого напряжения 6 или 10 кВ). При этом станции управления комплектуются как отечественным, так и импортным электрооборудованием, которое обеспечивает наилучшее сочетание «цена/качество».

Станции управления выполняют следующие функции:

- Автоматическое поддержание давления жидкости на выходе насосной станции;
- Плавный пуск и регулируемый останов электродвигателей насосов для исключения гидравлических ударов в трубопроводе и снижения износа запорно-регулирующей арматуры;
- Автоматическое чередование включения насосов в работу для равномерной выработки ресурса электродвигателей и насосов;
- Автоматический перезапуск электродвигателя насоса после кратковременного снижения и восстановления питающего напряжения. Преобразователь частоты (ПЧ) при кратковременном снижении питающего напряжения сохраняет свою работоспособность и осуществляет управляемый останов электродвигателя насоса. Характер, время останова и автоматического пуска насоса программируются;
- Коммерческий и технологический учет потребляемой насосной станцией электрической энергии;
- Блокирование работы насосных агрегатов на частотах механического резонанса;
- Контроль исправности электродвигателей насосов, ПЧ, устройства плавного пуска (УПП) и выключателей;
- Автоматическое переключение на питающую сеть электродвигателей насосов в случае неисправности ПЧ, при этом УПП будет продолжать выполнять функции плавного пуска и останова электродвигателей;
- Автоматическое переключение на работу от преобразователя ПЧ или напрямую на питающую сеть электродвигателей насосов в случае неисправности УПП;
- Автоматический сброс срабатывания защиты преобразователя.
- При использовании данной функции после срабатывания защиты ПЧ самостоятельно сбрасывает сигнал защиты и осуществляет повторный запуск двигателя насоса. Если причина срабатывания защиты не позволяет работать насосу в нормальном режиме, то преобразователь останавливает двигатель и сигнализирует о невозможности работы насоса.
- Защита электродвигателей от аварийных режимов при питании непосредственно от сети (блокировка насоса, перегрузка по току, перегрев электродвигателя и т.д). Функциональная схема насосной станции с тремя насосами, работающими параллельно друг другу на один общий выходной коллектор, представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Функциональная схема насосной станции с тремя параллельно работающими насосами.



используются следующие обозначения:

- ПЧ – преобразователь частоты
 - УПП – устройство плавного пуска
 - M1, M2, M3 – электродвигатели переменного тока
 - H1, H2, H3 – насосные агрегаты
 - K1, K2, K3 – обратные клапана
 - T1 – понижающий силовой трансформатор T2 – повышающий силовой трансформатор
 - Q1...Q11 – выключатели K – контроллер для управления работой насосной станции
 - Д0 – сигнал задания давления Д1 – сигнал с датчика давления на выходе насосной станции
 - У1, У2 – сигналы управления ПЧ и УПП
 - C1, C2 – сигналы состояния ПЧ и УПП
- Напряжение питания: 0,23; 0,4; 0,69; 6 или 10 кВ.

При напряжении питающей сети 0,23; 0,4 или 0,69 кВ трансформаторы T1 и T2 в состав насосной станции не входят. С напряжением питающей сети 6 кВ и выше в составе насосной станции могут использоваться трансформаторы T1, T2, высоковольтные электродвигатели M1, M2, M3 и высоковольтное устройство плавного пуска УПП.

В составе насосной станции используются выключатели Q4, Q5, Q7, Q8, Q10 и Q11 для выбора порядка запуска/останова и переключения на питающую сеть двигателей насосов и выключатели Q3, Q6 и Q9, которые позволяют подключать любой из двигателей M1, M2 или M3 на управление от ПЧ.

При проектировании новых насосных станций вместо высоковольтных асинхронных или синхронных электродвигателей предлагается использовать низковольтные электродвигатели, которые вместе с УПП, ПЧ и выключателями Q2...Q11 будут подключены к одному общему трансформатору T1, понижающему напряжение питания 6 или 10 кВ до напряжения 0,69 кВ. Трансформатор T2 в этом случае не используется. Общий алгоритм регулирования расхода на выходе насосной станции: При первоначальном пуске насосной станции происходит включение и плавный разгон от преобразователя ПЧ электродвигателя M1 первого насоса H1 до скорости, необходимой для поддержания заданного давления в выходном коллекторе насосной станции.

С увеличением расхода жидкости УПП, по команде от контроллера K, плавно разгоняет до номинальной скорости следующий двигатель M2, исключая гидравлические удары в трубопроводе, и подключает его непосредственно к питающей сети с помощью коммутационной аппаратуры. При дальнейшем увеличении расхода УПП произведет плавный пуск электродвигателя M3 насоса H3.

С уменьшением расхода жидкости подключенный напрямую к питающей сети двигатель насоса с помощью выключателей Q3...Q11 переключается на питание от УПП, которое производит плавный регулируемый останов двигателя, исключая резкое закрытие обратного клапана и вызванный этим гидравлический удар.

Поддержание давления в выходном коллекторе и регулирование расхода жидкости в момент пуска и останова двигателя насоса с помощью УПП осуществляется ПЧ, управляющим скоростью одного электродвигателя насоса.

В варианте исполнения станции управления без УПП функции плавного пуска и останова электродвигателей выполняет преобразователь ПЧ. Для насосных станций малой мощности не требуется дополнительного контроллера и устройств управления. Функции автоматического

управления работой насосных установок при этом реализуются непосредственно в преобразователе ПЧ с помощью специализированного программного обеспечения.

Эффективность внедрения частотно-регулируемого электропривода (по данным ВНИИ Электроэнергетики (г. Москва)):

Для систем холодного и горячего водоснабжения жилищно-коммунального хозяйства:

- среднегодовая экономия электроэнергии – около 45 %; . среднегодовая экономия холодной воды – около 20 %;
- среднегодовая экономия горячей воды – около 10 %.

Для сетевых насосов насосных перекачивающих станций тепловых сетей:

- среднегодовая экономия электроэнергии – около 35 %.

Для питательных насосных установок котельных и тепловых сетей:

- среднегодовая экономия электроэнергии – около 45 %.

Для насосных перекачивающих станций горводоканалов:

- среднегодовая экономия электроэнергии – около 40 %.

Увеличение ресурса электродвигателей и приводных механизмов, сокращение затрат на обслуживание и ремонты оборудования увеличивает экономическую эффективность на 30...50 %.

Применение станций управления насосными агрегатами обеспечивает значительное энергосбережение и ресурсосбережение путем экономии электроэнергии, воды (за счет исключения повышенного давления в трубопроводе и, как следствие, потерь перекачиваемой жидкости через уплотнители), тепла, уменьшении износа насосного, трубопроводного оборудования и запорно-регулирующей арматуры.