

Применение преобразователей частоты Mitsubishi Electric

для управления высоковольтным двигателем на водонасосных станциях



Модернизация насосных станций – очень актуальная на сегодняшний день задача. Большинство из них не проходили модернизацию последние 10–20 лет и на сегодняшний день находятся в достаточно плачевном состоянии. При запуске двигателей могут наблюдаться значительные провалы напряжения, а оборудование требует частого ремонта.

Mitsubishi Electric Europe B.V., г. Москва

Водонасосные станции занимают важное значение в жизни любого города, поселка, крупного предприятия и т.д. Когда станция работает штатно, никто этого не замечает, но если происходит поломка, то отсутствие воды приводит к катастрофическим последствиям как в бытовом, так и в промышленном масштабе. Именно поэтому сегодня проблемам подготовки и доставки воды уделяется особое внимание. И вот тут становится ясен тот объем работ и задач, которые предстоит решить, и одна из таких задач – оптимизация энергопотребления.

Как правило, на водонасосных станциях установлены высоковольтные двигатели напряжением 6000 В и мощностью в районе 400–630 кВт. На большинстве из них регулирование подачи воды происходит с помощью механических заслонок, что достаточно затратно с точки зрения энергопотребления. Это связано с тем, что питающие насосы и электродвигатели к ним устанавливаются с запасом 20–30% от необходимой мощности, а в то же время энергопотребление двигателей не

сильно снижается при механическом способе регулирования.

Решить проблему энергосбережения помогает использование преобразователей частоты, которые позволяют плавно уменьшать скорость вращения электродвигателя, а отсюда и расход воды. Так, при уменьшении скорости вращения двигателя с помощью преобразователя частоты на 30% можно достичь

экономии электроэнергии в 50%. При этом за счет оригинальной функции управления магнитным потоком, разработанной компанией Mitsubishi Electric, энергопотребление снижается еще на 10% (рис.1). Так же, благодаря плавному регулированию, удастся снизить потребление воды на 10–20% за счет отсутствия гидроударов и, как следствие, уменьшения протечек.

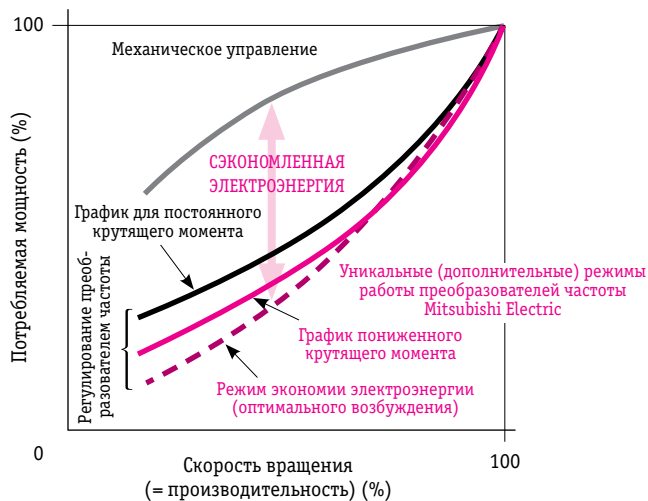


Рис.1. График сэкономленной энергии с помощью преобразователей Mitsubishi Electric

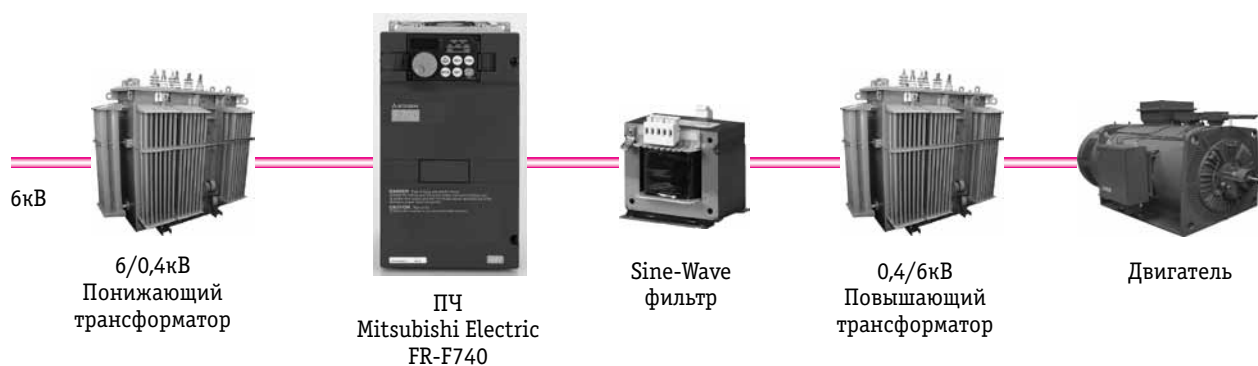


Рис. 2. Структурная схема системы HI-LOW-HI

Помимо вышеперечисленного, использование преобразователя частоты позволяет решать и целый ряд других, не менее важных проблем:

- ▶ снижение величины пусковых токов электродвигателей до уровня номинальных и соответственно исключение вредного воздействия этих токов на питающую сеть и разрушающее воздействие на электропривод;

- ▶ исключение вредной реактивной составляющей мощности, выделяемой асинхронным приводом;

- ▶ практическое исключение из работы дросселей, заслонок, различного рода клапанов;

- ▶ исключение гидроударов в гидравлической сети, то есть исключение или существенное снижение динамических воздействий на технологическое оборудование и сети;

- ▶ продление срока службы подшипников и других вращающихся частей, поскольку механизмы, снабженные преобразователями частоты, в течение длительного времени работают с частотами вращения меньше номинальных. В результате значительно снижаются эксплуатационные расходы и уменьшаются возможности аварийности всего оборудования в целом.

Использование преобразователей частоты для управления скоростью вращения асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором достаточно широко. Но, как уже было сказано, на большом количестве городских водонасосных станций используются

асинхронные двигатели напряжением 6000 В.

Одним из вариантов для модернизации водонапорной системы является полная замена устаревшего высоковольтного двигателя на новый асинхронный электродвигатель с короткозамкнутым ротором напряжением 380 В в комплекте с преобразователем частоты. Однако это является достаточно затратным решением с высоким сроком окупаемости.

Еще один возможный вариант решения задачи регулирования двигателей возможен при использовании высоковольтного преобразователя частоты при сохранении имеющегося высоковольтного двигателя. Но известно, что экономический эффект от внедрения высоковольтных преобразователей частоты очевиден при мощностях свыше 1 МВт. А при относительно небольших мощностях сэкономленная электроэнергия может не покрыть вложенных в модернизацию инвестиций.

Идеальным вариантом с точки зрения затрат на внедрение и экономического эффекта является использование классической двухтрансформаторной системы (HI-LOW-HI). Данное решение, к примеру, было внедрено компанией «Техникон» — официальным партнером компании Mitsubishi Electric при модернизации Гомельской водонасосной станции. Структурная схема данной системы приведена на рис. 2. В качестве понижающего и повышающего трансформаторов применены масляные герметизированные трансформаторы

ТМГ-1000кВа-6/0,4 кВ, использован преобразователь частоты Mitsubishi Electric FR-F740 мощностью 630 кВт и синус-фильтр — обязательный компонент системы.

Также на базе программируемого логического контроллера Mitsubishi Electric ALPHA 2 был реализован пульт управления данной системой, который обеспечивает выполнение таких функций, как: пуск и останов насосного агрегата, индикация режимов работы, индикация аварийных сообщений, работа в ручном и автоматическом режимах по суточному графику, возможность корректировки суточного графика, отображение основных технологических параметров (заданное давление, текущее давление, частота вращения, ток двигателя).

В результате внедрения системы на базе преобразователя частоты Mitsubishi Electric удалось получить следующий эффект:

- ▶ получена экономия энергоресурсов за счет частотного регулирования насосного агрегата;

- ▶ снижены эксплуатационные затраты за счет плавного разгона/останова насоса и, как следствие, отсутствие гидроударов.

В заключение можно отметить тот факт, что модернизация насосных станций с использованием оборудования Mitsubishi Electric не только решает комплекс технических задач, но и дает значительный экономический эффект, а также позволяет в короткий срок окупить произведенные затраты.