

УДК 621.34
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИНЖЕНЕРНОГО ПЕРСОНАЛА
ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

К.К.КРУТИКОВ, В.В.РОЖКОВ

Филиал государственного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(технический университет)»
Смоленск, Россия

Переход к регулируемому электроприводу в водоснабжении позволяет экономить до 50 % электроэнергии, до 25 % воды и до 10 % тепла.

Типовое оборудование современной насосной станции (НС) водоподготовки включает асинхронные машины, насосные агрегаты, преобразователь частоты, устройство плавного пуска, программируемый технологический контроллер, пульт управления и сигнализации для задания режимов работы насосной станции и контроля электрических и технологических переменных. Так, в одной из насосных станций на Смоленской АЭС (г. Десногорск) использованы три асинхронных электродвигателя с короткозамкнутым ротором мощностью 250 кВт каждый, насосные агрегаты ДПУ-800, релейный датчик перепада давления в магистрали, преобразователь частоты VAT 2000 компании GE, устройство плавного пуска ASTAT Plus, технологический контроллер PLC SIMATIC S7-2246ES7 фирмы Siemens.

Для многодвигательной электромеханической системы, которую представляет собой электропривод насосной станции (три асинхронных двигателя для такого же числа насосных агрегатов) используется только один преобразователь частоты и одно устройство плавного пуска для удешевления насосной станции в целом. Координация работы элементов насосной станции осуществляется при помощи технологического контроллера (ТК). В нормальном режиме работы станции все коммутации должны производиться автоматически под управлением ТК в соответствии с алгоритмом, заложенным при его программировании фирмой-поставщиком.

Широко распространенной проблемой при эксплуатации оборудования является отсутствие у обслуживающего персонала четкого понимания алгоритма работы агрегатов насосной станции.

Фирмой-поставщиком контроллер на электрических схемах часто представлен лишь в виде «чёрного ящика», у персонала отсутствует программное обеспечение используемого контроллера, а также непосредственный алгоритм его функционирования.

Помощь в решении подобных проблем может оказать компьютерный тренажер по работе с ТК. Подобный тренажер представляет собой виртуальную модель насосной станции. Главная цель использования такого тренажера – изучение и освоение персоналом реакции оборудования на за-

данные с пульта режимы работы станции, моделирование этих режимов, возможность в дальнейшем оперативного устранения неполадок в работе оборудования и выявления вероятных причин отказа.

Модель построена в соответствии с техническим описанием работы НС, инструкциями и паспортами к преобразователю частоты, устройству плавного пуска и ТК.

Тренажер выполнен в полностью русифицированном пакете (полный перевод, кириллический шрифт, меню, опции помощи) для программирования контроллеров « α -2» фирмы Mitsubishi Electric. Этот достаточно простой ТК программируется на языке функциональных блоков, наиболее близком обычному пользователю – инженеру-эксплуатационнику.

Среда содержит достаточный набор элементов, используемый в современных контроллерах для разнообразных задач автоматизации.

Работа с тренажером:

- при запуске файла модели схема находится в режиме, готовом к записи созданной программы в контроллер, и моделирование в таком режиме невозможно;

- для перехода в режим моделирования нажимается опция «S»-simulation (Запуск/останов моделирования). Связи элементов окрашиваются в синий и красный цвета, причем синий цвет соответствует логическому «0» в этом канале, а красный – логической «1». Выключение режима моделирования – отключение опции «S» возвращает схему к исходному состоянию;

- двойное нажатие «мышью» на любой вход в режиме моделирования имитирует ситуацию, что на этот вход поступил сигнал управления (т.е. вход включен, имеется сигнал логической «1»).

Функциональные назначения насосов могут меняться в процессе работы и в общем случае могут быть следующими:

- основной – насосный агрегат, работающий длительно в режиме нормальной эксплуатации при условии, если он создает требуемое давление в трубопроводе;

- резервный – насосный агрегат, подключающийся взамен основного при возможной его аварии;

- дополнительный – насосный агрегат, подключающийся параллельно на магистраль совместно с основным в случае его штатной работы, но при условии, что основной агрегат не обеспечивает требуемого давления.

Созданный виртуальный тренажер обеспечивает моделирование различных режимов в соответствии с технологическим циклом работы НС. Тренажер допускает оптимизацию, усовершенствование интерфейса работы с пользователем (например, объединение узлов в функциональные подсистемы для большей компактности и наглядности схемы) и может быть полезен в методических целях для обучения инженерного обслуживающего персонала.