

Система управления роботом-манипулятором представляет собой электродистанционную on-line систему «оператор-робот» на базе следящего гидропривода с обеспечением обратной связи отработки команд по видеоканалу. Распределители силовых гидроприводов монтируются в отдельном гермоблоке непосредственно на раме робота, что позволяет минимизировать количество шлангов и кабелей между системой управления и подводной аппаратурой робота.

Объектовые испытания показали, что робот-манипулятор в состоянии обеспечить рабочую проходку на заглубление до 1 м в грунтах IV категории предварительно уложенного кабеля со скоростью 0,5 м/мин при глубине погружения до 15 м. Становится возможной организация круглосуточной работы, а необходимость в водолазах сводится к минимальному времени для обеспечения функций периодического контроля и ликвидации нештатных ситуаций.

УДК 62-519

СТРУКТУРА И ЗАДАЧИ АСУТП ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Лившиц Ю.Е.¹, Синицын А.В.²

1).Белорусский национальный технический университет;

2).ООО «Техникон»

Минск, Республика Беларусь.

В настоящее время наблюдается активное внедрение цифровых технологий в различные области человеческой деятельности. Этот процесс отражается и на АСУТП водоснабжения. Зачастую цифровые технологии в водоснабжении строятся на системах поквартирного учета потребления воды, системах диспетчеризации и слежения за транспортом, обслуживающим эти системы.

Эти функции важны, однако они носят вспомогательный и информационный характер по отношению к основному технологическому процессу водоснабжения и водоотведения (ВиВ). Внедрение новых технологий автоматического управления принесет наиболее ощутимый экономический эффект за счет снижения энергопотребления и потерь воды, а также оптимизации эксплуатационных затрат. Определим основные направления внедрения новых технологий в АСУТП водоснабжения.

Для этого рассмотрим типовую многоуровневую структуру АСУТП ВиВ, показанную на рисунке 1. Она состоит из трёх уровней.

1. Полевой (нижний) уровень, включающий в себя различные КИП исполнительные механизмы.

2. Средний уровень, состоящий из локальных систем управления на базе ПЛК, а также средств сбора и передачи данных.

3. Верхний уровень, предназначенный для организации единого централизованного управления системой водоснабжения, построенного на базе SCADA систем и геоинформационных систем (ГИС).

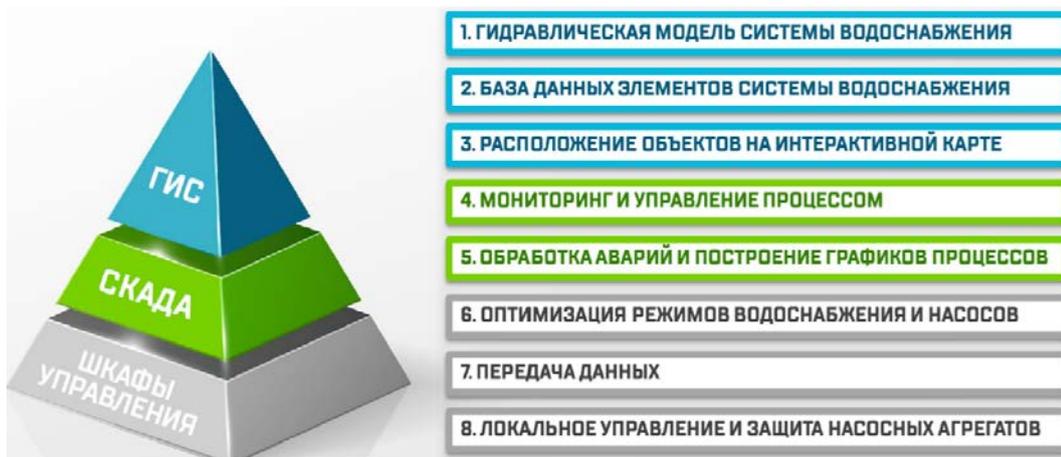


Рис. 1 - Структура и функции АСУТП водоснабжения

Цифровые технологии подразумевают в первую очередь обработку большого объема данных, поступающего от всех объектов, входящих в систему, а также их взаимосвязанное управление. Поэтому реализация этих функций должна происходить на верхнем уровне АСУТП.

Анализ показывает, что на сегодняшний день на рынке представлено два различных класса решений для систем управления городскими системами водоснабжения, а также их гибридные версии. К первому классу можно отнести решения на базе SCADA-систем, ко второму – ГИС.

Решения на базе SCADA представлены на рынке СНГ такими компаниями, как Siemens и Schneider Electric, существуют также и отечественные разработки.

Ко второму классу относятся ГИС (например, решения компаний Bentley Systems, Политерм), которые в меньшей степени предназначены для задач диспетчеризации и решают задачу моделирования процесса с целью оптимизации его режимов. Однако, проблема использования данного класса продуктов связана с отсутствием корректных данных для создания гидравлической модели водопроводной сети города и последующего проведения моделирования. Такая работа обычно занимает несколько лет и предполагает проведение большого числа измерений в различных точках сети. Кроме этого, созданная гидравлическая модель требует постоянной корректировки по мере проведения модернизации или ремонтов водопроводной сети. В тоже время наличие достоверной гидравлической модели позволит решить проблему оптимизации режимов максимально эффективно.

В последние годы в попытке предложить на рынке более эффективные решения наметилась тенденция создания гибридных продуктов, формируемых как симбиоз вышеуказанных классов.

В рамках цифровизации SCADA-системы не противопоставляются ГИС, наоборот их функционал должен быть интегрирован друг с другом для достижения максимальной эффективности оптимизации.

Изменение методов автоматического управления связано с переходом от автоматического поддержания определенных параметров (давления, расхода, уровня) с помощью типовых регуляторов – например ПИД, к цифровым методам управления. Они базируются на принципах «мягких вычислений» (soft computing), применяемых для решения задач в условиях неопределенности, недостаточной точности исходных параметров или математической модели объекта в целом. Принципы «мягких вычислений» объединяют такие классы алгоритмов, как: нечеткая логика, нейронные сети, генетические алгоритмы и др. При создании гибридных интеллектуальных систем данные области используются в различных комбинациях или по отдельности, дополняя друг друга.

Таким образом, внедрение новых математических методов управления в Scada системы для объектов водоснабжения может позволить существенно повысить эффективность работы этих объектов.

УДК 621.314.26

ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТНЫМ ПРИВОДОМ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Зуев Е.О., Лившиц Ю.Е.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Лабораторный комплекс предназначен для получения студентами практических навыков управления частотным электроприводом от различных внешних устройств.

Лабораторный комплекс состоит из преобразователя частоты Eaton PowerXL DE1, конфигурационного модуля для преобразователя частоты DXE-EXT-SET, внешнего модуля управления преобразователем частоты DX-KEY-LED, программируемого логического контроллера Siemens S7-1200, трехфазного асинхронного двигателя, панели управления Siemens Simatic KTP 400 Basic, кнопочного пульта управления. Структурная схема лабораторного комплекса представлена на рисунке 1.