

УДК 628.1 : 628.2 : 658.26

А.А.ПАНАСЕНКО, д-р техн. наук
СПКБ АСУВ ТПО «Харьвовкоммунпромвод»
В.В.СТУЛОВ
ТПО «Харьвовкоммунпромвод»

ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ПОДСИСТЕМ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОБЪЕКТАХ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА

Рассматривается проблема контроля качества электроэнергии на объектах водопроводно-канализационного хозяйства (ВКХ), предлагаются методы и технические средства построения как автономных средств регистрации параметров качества электроэнергии (ПКЭ), так и создания автоматизированных подсистем ПКЭ в составе АСУ ТП водоснабжения и водоотведения или АС учета энергоресурсов.

Проблема энергосбережения для предприятий ВКХ в настоящее время становится все более острой. Затраты на электроэнергию в себестоимости услуг водоснабжения и водоотведения составляют 35-50%, а у некоторых ВКХ – и 60%. Эта проблема усугубляется еще и тем, что энергоснабжающие компании, работая в рыночном поле, могут повышать тарифы практически беспрепятственно, используя свое монопольное положение, зачастую не обеспечивая требуемого качества поставляемой энергии.

Таким образом, проблема обеспечения качества электроэнергии на предприятиях ВКХ сегодня выходит на передний план и становится одной из важных подсистем управления производством.

Показатели качества электроэнергии (ПКЭ) нормируются ГОСТ 13109-97 [1]. Вследствие отклонений показателей качества электроэнергии (ПКЭ) от норм (ГОСТ 13109-97) предприятия ВКХ несут значительные потери:

- возрастает суммарное потребление электроэнергии и ее удельный расход на 1 м^3 перекачиваемой воды или стоков;

- происходит перегрев обмоток статоров и роторов электроприводов насосного оборудования, особенно это опасно в условиях изношенности оборудования, которое характерно в настоящее время для большинства объектов;

- снижаются подача и напор насосных агрегатов;

- происходит ускоренный износ изоляции электродвигателей и т.п.

ПКЭ, как правило, оговариваются договорами на пользование электрической энергией, заключенными между поставщиком (Облэнерго) и предприятием ВКХ. В договорах должна отмечаться неустойка за поставку электроэнергии с нарушением ПКЭ. В этом случае Водоканал может существенно снизить затраты на электроэнергию,

тем более что соответствующий пункт в тексте типового договора присутствует и подается в следующей редакции: "В случаях подачи электроэнергии, качество которой не отвечает нормативным требованиям по вине электроснабжающей организации, с отклонением от установленных параметров, которые определены Дополнением №6 к Договору на пользование электроэнергией на границе балансовой принадлежности электросетей электроснабжающей организации и Потребителя, последняя платит штраф в пользу Потребителя согласно действующему законодательству (Дополнение №6)".

Проблеме качества электроэнергии в последнее время уделяется много внимания в ряде публикаций [2-4]. В то же время в этих работах рассматриваются в основном вопросы контроля и обеспечения качества электроэнергии энергоснабжающими организациями, а вопросы контроля качества электроэнергии у потребителя с целью использования информации контроля для систем управления технологическими процессами не затрагиваются. Это касается и систем водоснабжения и водоотведения как одних из наиболее энергоемких отраслей.

Целью настоящей статьи является выработка основных принципов построения подсистем контроля качества электроэнергии и их использования для управления объектами водоснабжения и канализации.

Суть нашего предложения заключается в том, чтобы на объектах ВКХ внедрить систему непрерывного контроля качества электроэнергии на базе сертифицированных приборов ПКЭ. Предлагаемая система может внедряться на каждом отдельном объекте или объединяться с АСУ ТП водоснабжения и водоотведения, системами диспетчерского контроля и управления (СДУ), АС коммерческого учета электроэнергии и др. (при их наличии). При использовании предлагаемой системы совместно с АСУ ТП или СДУ ПКЭ могут использоваться для оперативного управления насосными станциями с центрального диспетчерского пункта. Так, при значительном ухудшении качества электроэнергии насосные станции должны разгружаться. Таким образом, повышается в целом качество управления объектами.

В соответствии с ГОСТ 13109-97 в договорах на использование электрической энергии установлены требования по следующим ПКЭ, которые предусматривается контролировать предлагаемой системой:

Отклонение частоты.

Отклонение напряжения.

Коэффициент искажения синусоидальности напряжения.

Коэффициент n-й гармонической составляющей напряжения.

Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности фаз.

Коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности фаз.

Система непрерывного контроля ПКЭ для одного объекта включает в себя 1-2 прибора ПКЭ (ППКЭ), флэш-карт для записи значений ПКЭ и потребляемой мощности и программное обеспечение для РС (ПЭВМ). Опыт внедрения данных систем уже имеется в России. Ориентировочная стоимость оборудования и работ по внедрению для одного объекта, имеющего два ввода по электроснабжению, составляет 6-7 тыс. долл. (32-38 тыс. грн.). Минимальная экономия затрат на электроэнергию за счет неустоек по ПКЭ может составить не менее 1%. При существующем качестве электроэнергии система может окупиться для объектов с годовым потреблением электроэнергии 2,0 млн. кВт-ч, за 1-1,3 года. Для объектов с большим потреблением срок окупаемости значительно уменьшается. Конечно, экономические результаты установки приборов ПКЭ и внедрения системы непрерывного контроля качества электроэнергии, безусловно, существуют и могут быть рассчитаны и получены в случае отпуска электроэнергии низкого качества энергетическими компаниями. Однако целью проведения указанных мероприятий являются не экономические аспекты, а создание определенной дисциплины отношений с поставщиком-монополистом и получение своего рода коммерческого противовеса против необоснованного повышения тарифов на электроэнергию, невзирая на ее качество. Кроме того, достигается определенная гарантия защиты электропотребляющего оборудования, повышается качество управления насосными станциями водопровода и канализации.

Приборы качества электроэнергии в основном выпускаются в России, например, ППКЭ-1-50.М (г.Москва); регистратор качества электроэнергии "Парма РК 3.01" (г. С.-Петербург). Известен также ряд приборов зарубежного производства, имеющих более высокую стоимость (фирмы АВВ, Siemens и т.п.).

СПКБ АСУВ ТПО "Харьковкоммунпромвод" планирует использование подобных приборов для АСУТП водоснабжения г.Харькова и других городов Украины как важнейшего элемента систем управления водоснабжением и водоотведением.

Приведенные основные принципы построения подсистем контроля качества электроэнергии позволяют сделать вывод о возможности решения на их базе новых задач управления технологическими процессами водоснабжения и водоотведения.

1.ГОСТ 13109-97. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения. – М.: Изд-во стандартов, 1998. – С. 25.

2.Горюнов И.Т., Мозгалеv В.С., Дубинский Е.В. и др. Основные принципы системы контроля, анализа и управления качеством электроэнергии // Электрические станции. – 1998. – №12. – С. 31-37.

3.Опыт контроля качества электрической энергии – Белоусов В.Н., Энговатов В.И., Никифорова В.Н. – из INTERNET – www.entels.ru – Качество электричества.

4.Непрерывный мониторинг – основа решения проблемы качества электрической энергии. – Соколов В.С., Созыкин А.А., Чернышова Н.В. – из INTERNET – www.entels.ru – Качество электричества.

Получено 21.10.2003

УДК 628.067

П.А.ГРАБОВСКИЙ, д-р техн. наук, В.И.ПРОГУЛЬНЫЙ, канд. техн. наук,
В.С.ТЕЛЬПИС

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПОРИСТЫХ ТРУБ ДЛЯ ОТВЕДЕНИЯ ПРОМЫВНОЙ ВОДЫ ИЗ ВОДООЧИСТНЫХ ФИЛЬТРОВ

Рассматриваются вопросы отведения промывной воды из водоочистных фильтров пористыми трубами в условиях безнапорного движения потока. Получены зависимости, позволяющие определить глубину потока в трубе, экспериментально подтверждена их достоверность.

При отведении с помощью пористой трубы вода движется неравномерно с изменением расхода по пути. Закономерности движения жидкости с переменным по пути расходом изучали многие авторы. Они исследовали движение жидкости с переменным по пути расходом в перфорированных трубопроводах и открытых лотках.

И.М.Коноваловым [1], а затем Г.А.Петровым [2] получены уравнения для жидкости, движущейся с изменением расхода по пути для открытых лотков. Однако эти исследования по технико-экономическим причинам не могут быть использованы при расчете пористых труб для отведения промывных вод из водоочистных сооружений. Таким образом, задача отвода воды пористыми трубами является актуальной.

Настоящая работа выполнена в рамках государственной программы охраны окружающей среды Министерства образования и науки Украины.

Ниже излагаются теоретические и практические аспекты данной проблемы.

Рассмотрим пористую трубу (рис.1) с постоянным радиусом R , проложенную с уклоном i_0 по ходу движения потока внутри трубы. Глубина потока h изменяется по длине, уровень воды снаружи трубы – H . Вода проникает через пористые стенки трубы как в области ниже