

ними 12 мм. Принятые меры позволили получить достаточно устойчивую работу электрокоагулятора.

Процесс электрохимической очистки чувствителен к изменению солевого состава воды и ее расходу. Во время работы происходит интенсивное пенообразование, неравномерный износ электродов, что создает определенные сложности в применении данного метода.

### *Литература*

1. Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод.— М., 1974.

А. В. КЛОПОЦКИЙ, Л. Н. ТУЦКИЙ

## УЧЕТ РАСХОДА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ

Основные требования, предъявляемые к действующим системам водоснабжения,— надежность и бесперебойность обеспечения потребителей водой соответствующего ГОСТу качества. Это возможно при наличии своевременной и достоверной информации о технологических параметрах и состоянии оборудования на водопроводных сооружениях и сетях.

Наиболее успешно данная задача может быть решена с помощью системы автоматического контроля. Она позволяет осуществлять централизованный контроль и регистрацию значений технологических параметров (давления, расхода, уровня, качества воды) и показателей состояния технологического и энергетического оборудования.

Измерение давлений, уровней воды не представляет сложности, так как отечественной промышленностью для этих целей выпускаются достаточно надежные технические средства. Что же касается измерения расходов воды, то здесь возникают определенные трудности, связанные с использованием промышленных образцов расходомеров. Дело в том, что в системах водоснабжения получили распространение скоростные счетчики, работающие на принципе измерения объемного расхода воды по числу оборотов крыльчатки, приводимой во вращение измеряемым потоком. Такие расходомеры обладают рядом недостатков: низкая надежность работы вследствие заедания и поломки вращающихся частей, невысокая точность измерений, малый срок службы, невозможность дистанционной передачи показаний.

Поэтому в качестве местных измерителей и датчиков дистанционного измерения расхода воды на насосных станциях широко используются дифманометрические расходомеры, действующие вместе с сужающими устройствами. Однако установка и профилактическое обслуживание сужающих устройств на существующих заглубленных водоводах больших диаметров весьма затруднены. Кроме того, наличие сужающих устройств создает излишнее сопротивление в трубопроводах. Диафрагмы со временем теряют свои измерительные качества, так как кромки их расчетных отверстий в результате длительного нахождения в воде покрываются иловыми отложениями.

Таллинским приборостроительным заводом выпускаются индукционные расходомеры, предназначенные для непрерывного автоматического измерения мгновенного и суммарного расхода воды. Однако они дорогие. Применение их ограничено необходимостью врезки преобразователя по продольной оси трубопровода. Все это затрудняет монтаж индукционных расходомеров на действующих водопроводных линиях. Кроме того, расстояние от датчика до вторичного прибора по линии соединительного кабеля незначительное (до 100 м). К тому же они имеют большие габариты, вес и потребляемую мощность.

Существует и ряд других приборов для измерения расходов воды (ультразвуковые, ядерные и пр.). К сожалению, все они обладают существенными недостатками и не позволяют решить проблему автоматического измерения и учета объемов воды в системах водоснабжения.

Тепловые расходомеры дают возможность получать информацию о скорости потока, а следовательно, и о расходе воды. Однако такие расходомеры в настоящее время отечественной промышленностью не выпускаются.

Организация автоматического измерения и учета расходов воды позволит выбрать наиболее рациональный режим работы систем водопровода, чтобы обеспечить максимальное удовлетворение нужд водопотребителей. Кроме того, налаженный учет расхода воды, поднимаемой водозаборными сооружениями первого подъема из водоносного горизонта и направляемой в сборный водовод, позволит согласовать режимы параллельной работы оборудования при минимальном расходе электроэнергии и получить объективные данные для прогнозирования запасов воды.

Поэтапный контроль расходов и давлений воды на первом и втором подъемах, в узловых точках и у потребителя обеспечит возможность проследить изменение гидравлического сопротивления водоводов при длительной эксплуатации и своевременно определить меры предупреждения.

Нормальная эксплуатация фильтровальных станций требует периодической промывки фильтров, при этом на технологические нужды расходуются значительные объемы воды, учет которых определит наиболее рациональные режимы промывки при требуемых качественных параметрах.

В связи с этим одной из актуальнейших задач является создание системы автоматического контроля расходов воды, отличающейся небольшой стоимостью, технологичностью изготовления и монтажа, простотой эксплуатации, точностью измерений и возможностью передачи показаний на значительные расстояния.

Наиболее приемлемый путь реализации отмеченных выше задач — разработка расходомера с использованием полупроводниковых приборов, серийно выпускаемых отечественной промышленностью. Здесь в качестве первичного измерительного прибора может быть применен термочувствительный элемент.

Передача полученных данных об объемах и расходах воды на расстояние 10 км и больше представляет определенные трудности при аналоговой форме передаваемого сигнала. Амплитудные параметры измерения в этом случае будут вызывать определенные погрешности (влияние длинных линий, зависимость выходного сигнала от напряжения питания и др.), в то время как преобразование расхода в частоту следования электрических импульсов повышает точность его измерения.

При передаче информации по линии связи в виде частоты сигнал, переходя через коммутирующие устройства с неустойчивым сопротивлением, не искажается. Это очень удобно в случаях, когда одно измерительное устройство обслуживает большое количество датчиков, расположенных на расстоянии и поочередно подключаемых к его входу. Упрощается также задача представления измеряемой величины в цифровом коде с целью дальнейшего ввода для обработки в цифровые или управляющие вычислительные машины. Суммируя количество импульсов, передаваемых по линии связи с помощью интегратора в течение определенного времени (смена, сутки и т. д.), можно получать объективную информацию об объемах поднимаемой и передаваемой потребителям воды.

Отсутствие объективного контроля о расходах воды приводит к ее перерасходу, увеличению непроизводительных потерь, которые, по данным Минжилкомхоза БССР, составляют 10—12%, а в некоторых случаях достигают 18%.

Предварительные расчеты показывают, что если непроизводительные расходы довести до уровня не более 5%, то экономический эффект только по брестскому областному производственному объединению «Водоканал» составит 200—250 тыс. руб. в год.