

Коммерческий учет сточных вод и баланс водопотребления ТЭС

С переходом к рыночной экономике все острее встает вопрос пользования природными ресурсами. Сброс сточных вод в реки и озера предприятиями энергетики практически прекращен. Очистку высокоминерализованных и сточных вод ТЭС в настоящее время ведут предприятия коммунального хозяйства республики. В общем балансе расходов предприятий теплоэнергетики плата за очистку сточных вод стала занимать значительную часть. Расчет количества сточных вод, поступающих от предприятий теплоэнергетики на очистные сооружения, в большинстве случаев ведется по пропускной способности коллекторов, а не путем реальных замеров.

Оснащение ТЭС системами коммерческого учета сточных вод сдерживалось слабой проработкой институтами методик построения подобных систем и некоторым невниманием к этой проблеме со стороны предприятий.

Организация коммерческого учета сточных вод с ТЭС может быть решена тремя способами.

Первый способ предусматривает строительство бассейна и напорной насосной с оснащением напорного заполненного трубопровода расходомерным узлом. Это решение требует возведения бассейна и насосной станции с соответствующей автоматикой, что не всегда может быть оправдано. Кроме того, надежность работы насосов в среде сточных вод не всегда возможно спрогнозировать.

Второй способ предполагает строительство бетонированной емкости (рис. 1) и установку лотка из нержавеющей стали. Измерение расхода сточных вод осуществляется ультразвуковым уровнем.

го, казалось бы, простого метода столкнулось с рядом проблем. Во-первых, не обеспечивается ранее предполагаемая в лабораторных условиях точность замеров уровня сточных вод, в результате чего точность учета низкая. Во-вторых, отсутствие средств проверки измерительного оборудования по такому методу ставит данные коммерческого учета под большое сомнение. К сожалению, разработчики ультразвуковых уровней, потерпев полное фиаско с измерениями уровня мазута в накопительных емкостях для хранения топлива, не вынесли уроков из своей работы, а начали активно пропагандировать данные уровни для коммерческого учета сточных вод. К недостаткам уровней следует отнести значительную

нестабильность показаний из-за наличия паров и брызг в лотках и невозможность обеспечения лабораторных климатических условий при реальной эксплуатации (температура от -30 до $+50$ °С, роса, электромагнитные помехи, перепады напряжения питания).

Во всяком случае, РУП «БелТЭИ» на сегодняшний день не известно ни одной достоверной метрологически аттестованной системы коммерческого учета сточных вод.

Многие организации, столкнувшись с этими трудностями, начали разрабатывать собственные системы учета сточных вод на основе ультразвуковых расходомеров в полностью заполненных трубопроводах. Предпочтение отдается частотным расходомерам, суть работы которых заключается в следующем. Синтезатор частоты подбирает такое значение частоты ультразвукового сиг-

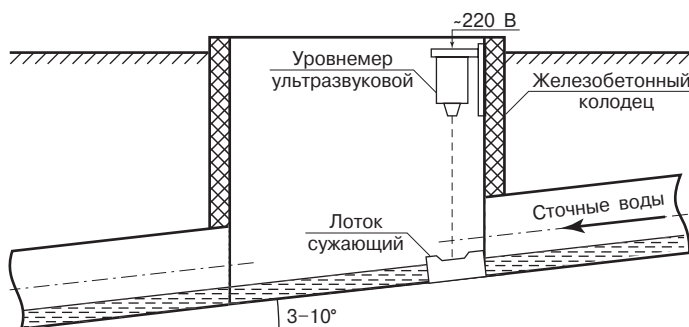


Рис. 1. Схема установки ультразвукового уровнемера для учета сточных вод

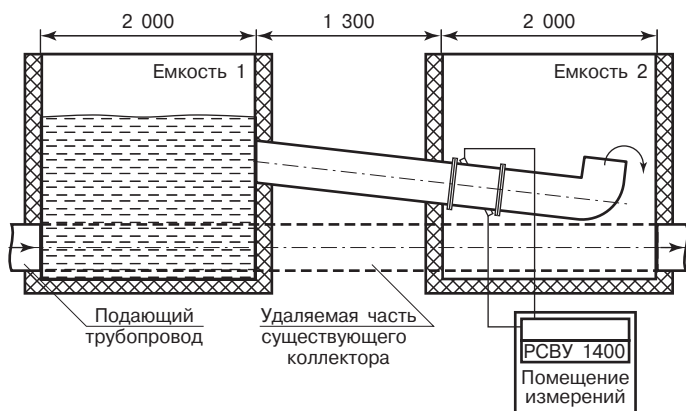


Рис. 2. Структурная схема одной из первых разработок узла коммерческого учета сточных вод на Кобринском водоканале

нала, чтобы по направлению потока укладывалось целое число волн ультразвуковых колебаний. Затем направление излучения реверсируется и подбирается значение частоты, которое обеспечивает целое число волн против потока. Величина расхода в этом случае пропорциональна разности частот сигналов по потоку и против него. В отличие от других способов измерения расхода (диафрагмы, аннубары и т. п.), ультразвуковые расходомеры не имеют выступающих частей. Частотные расходомеры, кроме того, в сравнении с импульсными и фазовыми, более устойчивы к загрязнению сточных вод, так как прекращают измерение только тогда, когда достигнут результат, а не когда закончилось время импульса. На рис. 2 приведена структурная схема одной из первых разработок узла коммерческого учета сточных вод, использованная на Кобринском водоканале.

нале. Схема показала высокую точность измерений и надежность в работе. Недостаток выявился позже – «заиливание» значительного участка подающего трубопровода и емкости 1 в связи с необходимостью держать ее заполненной и отсутствием прямотока.

На рис. 3 приведена разработанная РУП «БелТЭИ» структурная альтернативная схема измерения расходов сточных вод по ранее описанному методу. Сточные воды по трубопроводу поступают в первый резервуар, представляющий собой стандартное железобетонное кольцо диаметром 1,5 м с бетонированным дном, из которого по наклонному трубопроводу стекают во второй и далее сливаются в сточный коллектор. При этом подающий и отводящий трубопроводы остаются на одной оси. Наклонный трубопровод постоянно заполнен, и на нем, как на измерительном участке, установлен частотный ультразвуковой расходомер РСВУ 1400 (причем на открытом воздухе располагаются только пьезоизлучатели, а электронный блок находится в помещении). Датчик избыточного давления МТ100Р измеряет давление столба воды в первом резервуаре. При превышении допустимого уровня давления подается сигнал о засорении измерительного трубопровода. Для предотвращения затоплений колодцев в верхней части первого и второго резервуаров предусмотрен трубопровод перелива. Трубопровод измерительного участка должен быть выполнен из полированной нержавеющей стали, что улучшает условия прохождения органических остатков. Кроме того, наклонные участки трубопровода легко прочищаются. Для периодической очистки нижней части трубопровода возможно применение продувки воздухом от микрокомпрессора.

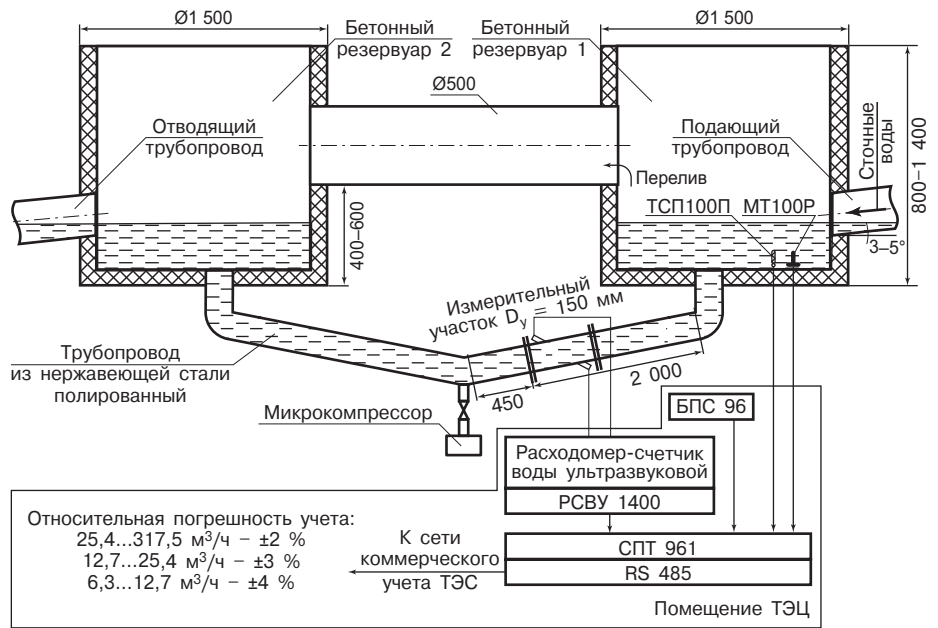


Рис. 3. Структурная схема узла коммерческого учета сточных вод

Величина расхода сточных вод и значения относительных погрешностей по поддиапазонам работы узла учета приведены на рис. 3. При необходимости увеличения пропускной способности расходоизмерительной системы могут применяться измерительные участки трубопроводов большего диаметра, вплоть до 1 000 мм. Стоимость измерительного оборудования узла учета при этом составляет около 6,5 млн рублей.

При оснащении ТЭС узлами измерения расхода сточных вод, узлами измерения забираемых технической и питьевой воды, а также при наличии измерения величины подпитки теплосети возможно сведение баланса по водопотреблению теплоисточника в целом. Све-

дение баланса, как правило, является той основой, которая позволяет оценить эффективность работы ТЭС и по выявленным небалансам определить потери и перерасход водных ресурсов на предприятии.

Владимир ЖУК,
кандидат технических наук,
ведущий научный сотрудник
РУП «БелТЭИ»,
Дмитрий КОЗЛОВСКИЙ,
инженер I категории
РУП «БелТЭИ»,
Александр ПИСАРИК,
инженер РУП «БелТЭИ»