

# Узлы учета сточных вод на канализационных насосных станциях

Организация коммерческого учета сточных вод на КНС населенных пунктов и предприятий становится все более актуальной. При проектировании узлов учета сточных вод необходим анализ конструктивных, технологических и эксплуатационных условий конкретной КНС и знание особенностей эксплуатации расходомеров различных типов. ООО «РАНЕТ ЭНЕРГО» – компания, уже добившаяся успеха в этом непростом деле.

ООО «РАНЕТ ЭНЕРГО», г. Королёв

ООО «РАНЕТ ЭНЕРГО» создано в 1990 году и находится в подмосковном городе Королёве. Сферы деятельности предприятия: энергосбережение, экология и автоматизация. Особенностью компании с начала ее образования является выполнение работ на удаленных объектах по всей стране. ООО «РАНЕТ ЭНЕРГО» первым в стране стало устанавливать приборы учета на безнапорные трубопроводы и открытые каналы. Всего спроектировано и внедрено более 420 узлов учета сточных, ливневых, циркуляционных вод на безнапорных трубопроводах и открытых каналах. Компанией спроектированы станции контроля воды на выпусках производственных сточных вод промышленных предприятий. В состав станции входят расходомер сточных вод, автоматические анализаторы нефтепродуктов в воде, величины рН и температуры.

Предприятием успешно организован коммерческий учет воды на множестве объектов. В качестве приборов учета применяются электромагнитные (ЭМ) и ультразвуковые (УЗ) расходомеры разных производителей. В зависимости от условий эксплуатации используются полнопроходные ЭМ и УЗ расходомеры; УЗ расходомеры с врезными первичными преобразователями (ПП) и УЗ расходомеры с накладными ПП. Основные зада-

чи при проектировании узлов учета на насосных станциях (НС) – организовать прямолинейные измерительные участки внутри здания НС. В тех случаях, когда этого добиться не удастся, строятся измерительные камеры вне НС.

Анализ схемы водного баланса предприятия (рис. 1) показывает, что составной частью задачи комплексного учета энергоносителей наряду с учетом тепловой энергии и теплоносителя, холодной воды является организация коммерческого учета сточных и ливневых вод в безнапорных трубопроводах и на канализационных насосных станциях (КНС).

Некоторые общие вопросы, возникающие при создании систем учета сточных вод, и особенности учета сточных вод в безнапорных трубопроводах, рассматривались ранее в [1].

Данный материал посвящен особенностям проектирования узлов учета сточных вод на КНС.

Большинство построенных ранее и строящихся в настоящее время КНС не оборудованы узлами учета сточных вод. Между тем организация коммерческого учета сточных вод на КНС населенных пунктов, предприятий, коттеджных поселков становится все более актуальной.

При организации коммерческо-

го учета сточных вод необходимо решить два основных вопроса:

- выбрать места монтажа приборов учета (расходомеров);
- выбрать тип приборов учета.

Типовых решений по узлам учета сточных вод на КНС нет, поскольку КНС весьма существенно отличаются друг от друга по архитектуре, компоновке технологического оборудования, расположению и диаметрам трубопроводов и запорной арматуры; типу, количеству и производительности насосных агрегатов и др.

Поэтому при проведении предпроектного обследования КНС анализируется совокупность всех исходных данных по техническим характеристикам и расположению технологического оборудования, эксплуатационные особенности. Для выбора типа расходомеров и мест их монтажа необходимо знать типы и производительность насосов, время работы насоса после включения (длительность от качки приемного резервуара).

Узлы учета должны монтироваться на выходных трубопроводах (выпусках) КНС.

Однако на многих КНС невозможно разместить измерительные участки трубопроводов с расходомерами внутри здания КНС. В этих случаях за пределами здания КНС строятся специальные измерительные камеры.

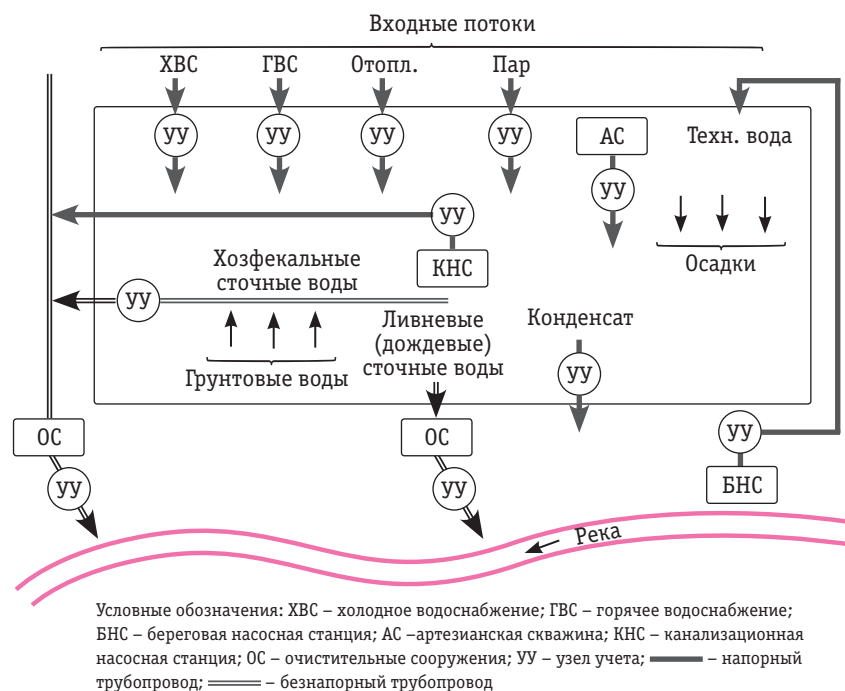


Рис. 1. Схема водного баланса предприятия

Чем больше диаметры трубопроводов, тем сложнее в здании КНС разместить измерительные участки без существенного перемонтажа трубопроводов, запорной арматуры.

На КНС малой производительности другие проблемы.

Сейчас строятся такие КНС, на которых все оборудование размещено под землей. Применяются погружные насосы, машинный зал и отопляемый павильон отсутствуют. На подобных КНС измерительные участки могут находиться частично ниже уровня воды в приемном резервуаре, а расходомеры устанавливаются непосредственно над водой или под водой.

Обычно КНС имеет один или два выпуска (рабочий и резервный), на которых и устанавливаются приборы учета.

Но так не всегда получается. Например, на КНС промливневой канализации одного из подмосковных предприятий имеется один выпуск – коллектор диаметром Ду 600 мм. В машинном зале установлено пять насосных агрегатов разной производительности, которые соединены с коллектором трубопроводами диаметром Ду от 150 до 250 мм.

Заказчику было предложено два варианта реализации коммерческого учета сточных вод:

- ▶ измерительный участок монтируется в машинном зале параллельно существующему коллектору Ду 600 мм;

- ▶ вне здания КНС строится измерительная камера.

Оба варианта заказчиком были отвергнуты из-за сложности реализации (стесненные условия и большой объем монтажных работ в машинном зале, заболоченная местность).

Тогда в проекте был реализован оптимальный для данного случая третий вариант. Расходомеры электромагнитного типа, т.к. длины измерительных участков ограничены, установлены на вертикальных участках после каждого из пяти насосов. Учет сточных вод ведется путем суммирования показаний всех расходомеров.

Необходимыми условиями корректной работы большинства типов расходомеров являются: подача воды на измерительных участках полным сечением, отсутствие в измеряемой жидкости газовой фазы (воздуха), отсутствие противотока на измерительных участках.

Для КНС все эти условия приобретают особое значение, поскольку насосы работают в стартстопном режиме и проблемы образования воздушных пузырей, водовоздушной смеси, обратного тока воды возникают довольно часто.

Теперь о типах расходомеров, используемых для учета сточных вод на КНС.

На КНС могут применяться расходомеры электромагнитные и ультразвуковые с накладными или врезными датчиками, а также ультразвуковые корреляционные. Тахометрические и вихревые расходомеры для учета сточных вод, по нашему мнению, использовать не следует.

Из преимуществ электромагнитных расходомеров применительно к условиям КНС, остается, пожалуй, только одно – короткие измерительные участки.

Широкий диапазон измерений электромагнитных приборов в данном случае, как правило, не имеет значения.

Но бывают исключения. Иногда необходимо обеспечить измерения расхода в очень широком диапазоне. Это бывает в случаях, когда применяются частотные преобразователи (ЧП), способные изменять расход воды на выходе КНС в широком диапазоне.

Например, на двух трубопроводах Ду 500 одной из подмосковных КНС нами были установлены ультразвуковые корреляционные расходомеры. Спустя несколько месяцев успешной работы узлов учета мы получили сигнал о том, что расходомеры при работе дают сбой – периодически на их дисплеях появлялись нулевые показания расхода при работающих насосах. Изучение ситуации позволило найти причину «отказа» приборов учета. Оказывается, уже после ввода в эксплуатацию узлов учета на КНС были установлены ЧП, которые при некоторых режимах работы КНС создавали расход в трубах ниже минимального измеряемого расхода 45 м<sup>3</sup>/час.

Поэтому дальнейшее приведение в порядок учета сточных вод на КНС велось путем соответствующей настройки системы частотных преобразователей.

Кроме того, при наличии на КНС частотных преобразователей необходимо обратить внимание на то, что ЧП могут создавать мощные помехи, способные нарушить работу приборов учета.

Применять полнопроходные электромагнитные расходомеры



▲ Первичные преобразователи ультразвуковых корреляционных расходомеров, установленных на существующие трубопроводы без их демонтажа



▲ Установка накладных датчиков ультразвукового расходомера

на трубопроводах Ду свыше 200–300 мм также нецелесообразно ввиду высокой стоимости таких приборов.

Поэтому нашим предприятием в проектах узлов учета сточных вод на КНС чаще применяются ультразвуковые расходомеры.

Ультразвуковые расходомеры могут устанавливаться на трубы практически любого диаметра.

Там, где это возможно и целесообразно, производится врезка ультразвуковых преобразователей в существующие трубопроводы без их демонтажа. При этом в качестве измерительных участков используются существующие трубы, что, безусловно, является важным преимуществом ультразвукового метода измерений.

Еще один существенный плюс ультразвуковых приборов – возможность их поверки имитационным способом без демонтажа первичных преобразователей и без проливки.

Можно возразить, что реализация двух последних преимуществ ультразвуковых расходомеров неизбежно приводит к снижению точностных характеристик узлов учета. И это действительно так. Однако к узлам учета воды не предъявляют-

ся столь жесткие требования (например, отсутствуют ограничения по погрешности приборов учета), как к узлам учета тепловой энергии и теплоносителя.

Поэтому и врезка ультразвуковых преобразователей в существующие трубы, и применение расходомеров с накладными датчиками при учете сточных вод, по нашему мнению, оправданны и целесообразны.

Заказчиков особенно привлекают расходомеры с накладными датчиками по причине минимальных затрат при их монтаже, что, конечно, является безусловным преимуществом перед расходомерами с врезными датчиками. Удобно устанавливать расходомеры с накладными датчиками на пластиковых трубопроводах.

Однако расходомеры с накладными датчиками имеют и свои недостатки.

Во-первых, даже применив расходомеры с накладными датчиками, не всегда можно обойтись без перемонтажа трубопроводов, т.к. в любом случае требуется организовать измерительные участки определенных длин и диаметров.

Во-вторых, в процессе эксплуатации расходомеров таких типов

часто требуется подстройка, техническое обслуживание.

И самое главное, достоверность показаний таких расходомеров зависит от профессионализма наладчика, а представители эксплуатирующей или контролирующей организаций часто не имеют достаточной технической подготовки, чтобы проверить, насколько корректно выполнена наладка расходомера.

Нельзя не отметить тот факт, что от принятых проектных решений зависит стоимость работ по организации учета сточных вод. Причем стоимость реализации разных решений может отличаться в разы.

Таким образом, при проектировании узлов учета сточных вод на КНС необходим анализ конструктивных, технологических и эксплуатационных условий конкретной КНС, а также знание особенностей эксплуатации расходомеров различных типов и производителей.

#### Литература

1. Попов А. Г. Коммерческий учет сточных вод – проблемы и особенности. «ЭнергоСовет» портал по энергосбережению – [www.energsovet.ru](http://www.energsovet.ru).

А. Г. Попов, к. т. н., директор  
ООО «РАНЕТ ЭНЕРГО», г. Королёв,  
тел.: (495) 512-3476,  
e-mail: [ranetenergy@gmail.com](mailto:ranetenergy@gmail.com)  
[www.ranet-energo.ru](http://www.ranet-energo.ru)