

## УЧЕТ БЕЗНАПОРНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

### Зачем нужно вести учет сточных вод?

До недавних пор проблема учета самотечных сточных вод не существовала в принципе: главное – чтобы быстро утекало и не было запаха. Водоканалы брали разумную фиксированную плату за водоотведение, и все были довольны.

Иногда (а впоследствии и всегда) потребителя заставляли платить за стоки на основании потребленной воды. Сколько воды потребил – примерно столько и стоков произвел. Это выглядело вполне разумно, к тому же воду посчитать легко, а стоки гораздо труднее. Тем не менее в некоторых случаях такой способ учета обходился потребителю очень дорого.

Например, если небольшое предприятие забрало из водопровода 10 000 м<sup>3</sup> воды за месяц, использовало 8500 м<sup>3</sup> в технологическом процессе, а вернуло в канализационную сеть только 1500 м<sup>3</sup>, то и заплатить хотелось бы за 1500 м<sup>3</sup>.

Иначе переплата составит 8500 × 24,64 руб. = 209 440 руб. в месяц (в тарифах Мосводоканала на 2020 год), плюс НДС. А ведь есть и более крупные предприятия, у которых условные потери в разы больше.

Правительство РФ 29.07.2013 издало Постановление № 645, а также «Правила холодного

водоснабжения и водоотведения» № 644, согласно которым установка приборов учета сточных вод является обязательной, если предприятие сбрасывает более 200 м<sup>3</sup>/сут (включая расчетные ливневые стоки с территории) или пользуется собственной артезианской скважиной.

Для остальных это осталось делом добровольным, но возможность сэкономить есть у каждого. Достаточно просто поставить прибор учета сточных вод.

### Решение

В настоящее время на рынке имеется несколько типов устройств для учета расхода сточных вод (рис. 1). Между собой они отличаются конструктивом, точностью и, конечно, стоимостью.

### Устройства контроля уровня

Самыми дешевыми и распространенными являются расходомеры, работающие по принципу измерения высоты уровня воды. В трубу помещается лоток определенной формы, а ультразвуковой датчик расходомера вывешивается сверху и эхолокационным способом определяет, насколько уровень воды поднялся над дном лотка (рис. 2).



Рис. 1. Устройства для учета расхода сточных вод: а – приборы контроля уровня; б – датчики «площадь – скорость»; в – комплекс с вертикальным изливом

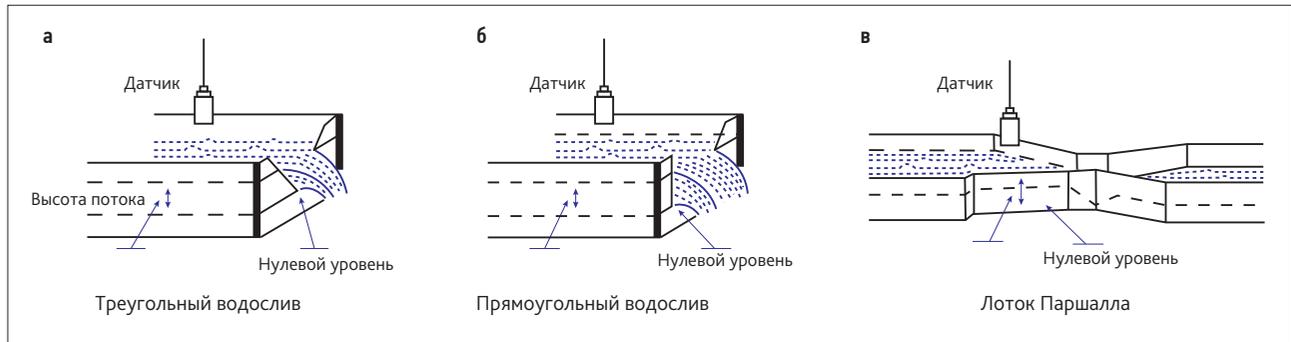


Рис. 2. Расходомеры, работающие по принципу измерения высоты уровня воды

В идеальных условиях такой прибор позволяет получить погрешность около 3 %, а его монтаж обычно не составляет труда. Обычно они устанавливаются в смотровых колодцах. Однако расходомер такого типа очень чувствителен к подпорам в сети. Любой мусор ниже по потоку повлияет на поднятие уровня в лотке (рис. 3) и приведет к увеличению погрешности в несколько раз, до 10–20 %!

Таким образом, применение этих приборов экономически оправданно только на хорошо очищенных стоках и при расходах до 5 м<sup>3</sup>/ч. В остальных случаях переплата, возникающая из-за большой погрешности, сводит на нет всю выгоду от высокой цены.

**Датчики «площадь – скорость»**

Более точными, а значит, и выгодными для использования являются расходомеры, измеряющие не только уровень в трубе/канале, но и скорость потока. Больше распространение получили приборы на доплеровском эффекте (рис. 4). Их датчики могут измерить скорость движения частиц на разных глубинах и рассчитать среднюю скорость

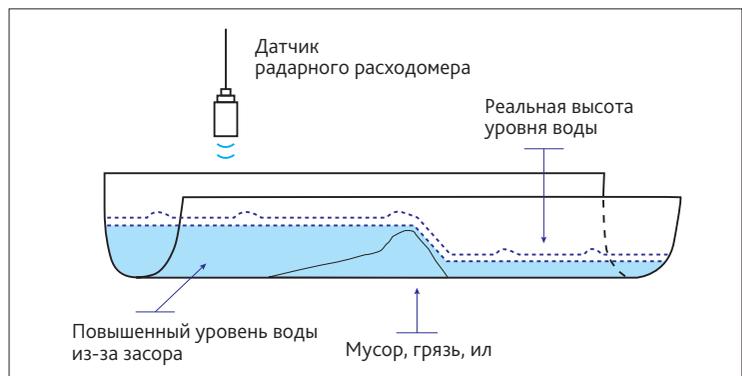


Рис. 3. Мусор ниже по потоку влияет на поднятие уровня в лотке и приводит к увеличению погрешности прибора

потока. Это позволяет достигать точности измерения на 2–5 % даже при наличии подпоров.

Дополнительно такие устройства используются для измерений в открытых каналах любой формы, а также на реках и ручьях (рис. 5). Доплеровский датчик может быть установлен со смещением относительно дна, что позволяет производить замеры в сетях с сильным загрязнением или заиливанием. Монтаж достаточно прост, а параметры трубы можно задать прямо на объекте через меню прибора.

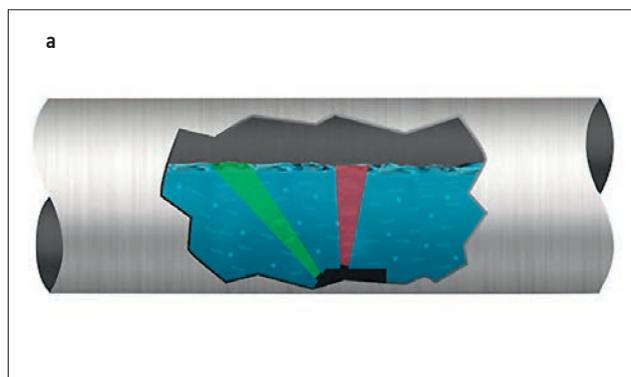


Рис. 4. Расходомеры на доплеровском эффекте: а - принцип работы; б - внешний вид

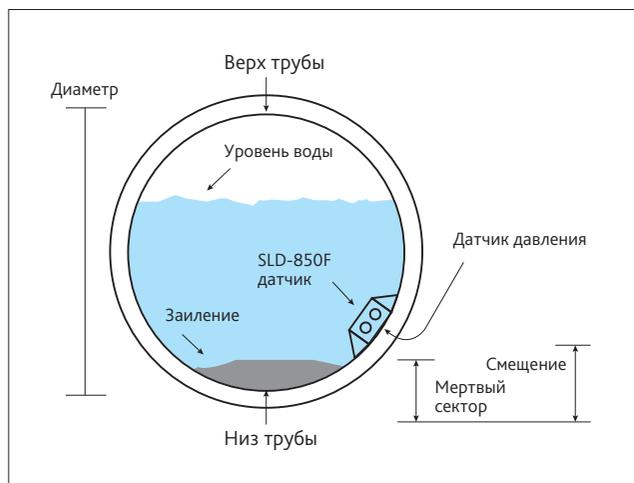


Рис. 5. Использование датчика «площадь – скорость» для измерений в открытых каналах

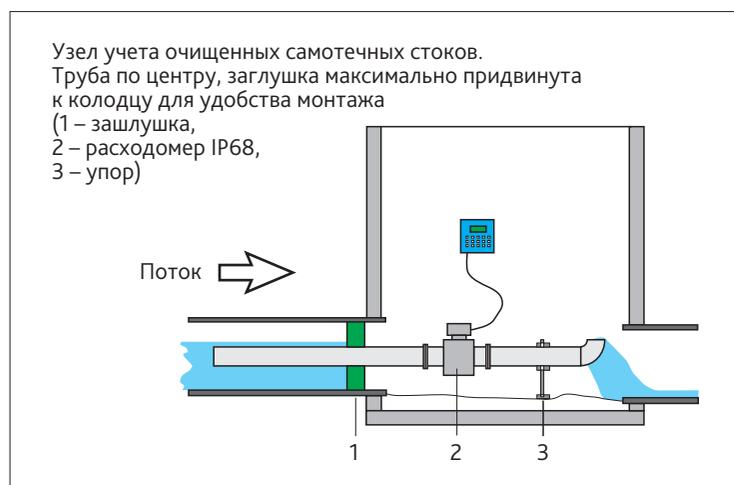


Рис. 6. Измерительный комплекс с вертикальным изливом

Минусами таких расходомеров являются нулевая чувствительность на малых расходах, когда уровень воды не закрывает датчик, а также их высокая стоимость, что стало особенно ощутимо после повышения курсов западных валют. Однако для технического учета воды в открытых каналах (например, для ирригации) существуют доступные доплеровские расходомеры, которые позволяют решить задачу без надрыва для бюджета.

### Измерительные комплексы с вертикальным изливом

Избежать сразу всех проблем двух предыдущих типов счетчиков можно было бы в том случае, если бы вода в трубе заполняла весь внутренний объем. Но как этого добиться, ведь поток сточных вод произволен и не нагнетается насосом?

Именно для решения этой задачи применяется измерительный комплекс, содержащий в себе специальный измерительный участок с вертикальным изливом (рис. 6). Этот элемент вводит в систему искусственный подпор и поднимает уровень воды, вплоть до полного заполнения расходомерного участка.

После этого в дело включается ультразвуковой или электромагнитный расходомер для заполненных труб, который с максимальной точностью позволяет определить расход потока проходящего между его датчиками. Это, действительно, самый точный способ измерения расхода в безнапорных сетях с погрешностью всего 1%. К тому же такие приборы имеют высокую чувствительность при малых скоростях потока и довольно простой монтаж в смотровом колодце.

### Выводы

В тех случаях, когда предприятие действительно хочет сэкономить на водоотведении, то крайне важно задуматься о том, насколько точно будет работать оборудование для учета сточных вод. Ведь даже лишние 5% погрешности в год выливаются в десятки, а то и в сотни тысяч переплат каждый год.

Для малых расходов в сетях водоотведения может быть достаточно недорогого устройства на основе контроля уровня. Однако для предприятий с водосбросом от 5 м<sup>3</sup>/сут высокоточный расходомер окупится уже через несколько месяцев и далее будет давать ощутимую экономию бюджета компании в течение всего срока службы.

Материал предоставлен компанией «Энергетика».