

# Приборы ОВЕН в составе АСУ канализационных сетей Москвы

Сергей КОРОЛЁВ,  
инженер, ГУП «Мосводоканал»

Прослеживая историю развития канализационной сети Москвы, отчётливо видишь, что её основные этапы связаны с обустройством всё новых и новых насосных станций. Первая же из них заработала ещё в 1898 году. Ныне через жилые дома и предприятия современного мегаполиса протекают реки воды. Легко понять, что без насосных станций обойтись здесь невозможно. Сегодня их количество перевалило за сотню.

Естественно, что необходимость сокращения эксплуатационных расходов и обеспечения эффективного управления подземными реками Москвы привела к автоматизации насосных станций, выведению из них персонала, а также к концентрации контроля и управления в единой точке, названной Центральным диспетчерским пунктом. О результатах выполненной работы мы сейчас и расскажем.

Основным инструментом, обеспечивающим работу Центрального диспетчерского пункта (ЦДП), стала разработанная ГУП «Мосводоканал» Автоматизированная система диспетчеризации контроля и управления (АСДКУ). Она обрабатывает информационные потоки, формируемые в каждой из насосных станций, что позволяет отслеживать состояние канализационной сети Москвы и управлять ею.

Рассмотрим один из таких информационных потоков, методы его формирования, передачи и обработки, и остановимся на аппаратном обеспечении АСДКУ.

## Структура информации, поступающей из насосной станции

- Примерно раз в минуту на ЦДП поступают три группы сигналов:
- основная технологическая информация, содержащая сведения об уровне воды в подводящем канале и приёмном резервуаре, а также о расходе воды, перекачиваемой насосами;
  - данные о работе технологического оборудования: насосная станция «докладывает», какие из насосов и механических решёток в данный момент включены, а какие – нет, насколько открыты вентили и задвижки;
  - аварийные сигналы: информация о пропадании напряжения, об аварийном уровне воды в резервуаре, о поступлении воды в насосный зал, о загазованности помещения. Сюда же входит и пожарная сигнализация.

В итоге средняя насосная станция «отчитывается» примерно по шестидесяти параметрам.

## Схема канала передачи информации

Канал передачи информации, работающий на насосной станции, показан на рис. 1. Мы видим, что сигналы, идущие от датчиков и извещателей насосной станции, поступают на многоканальные контроллеры с входами, предназначенными для приёма дискретных и стандартных токовых сигналов 4...20 мА. Датчики других типов согласуются с контроллером при помощи преобразователей сигналов, в качестве которых служат устройства управления и защиты электропривода задвижки ОВЕН ПКП1 и двухканальный измеритель-регулятор 2ТРМ1.

Собранные таким образом данные передаются через модем по линии связи.

## Схема канала сбора информации

Канал сбора информации, работающий на ЦДП, показан на рис. 2. Он получает данные, передаваемые всеми насосными станциями

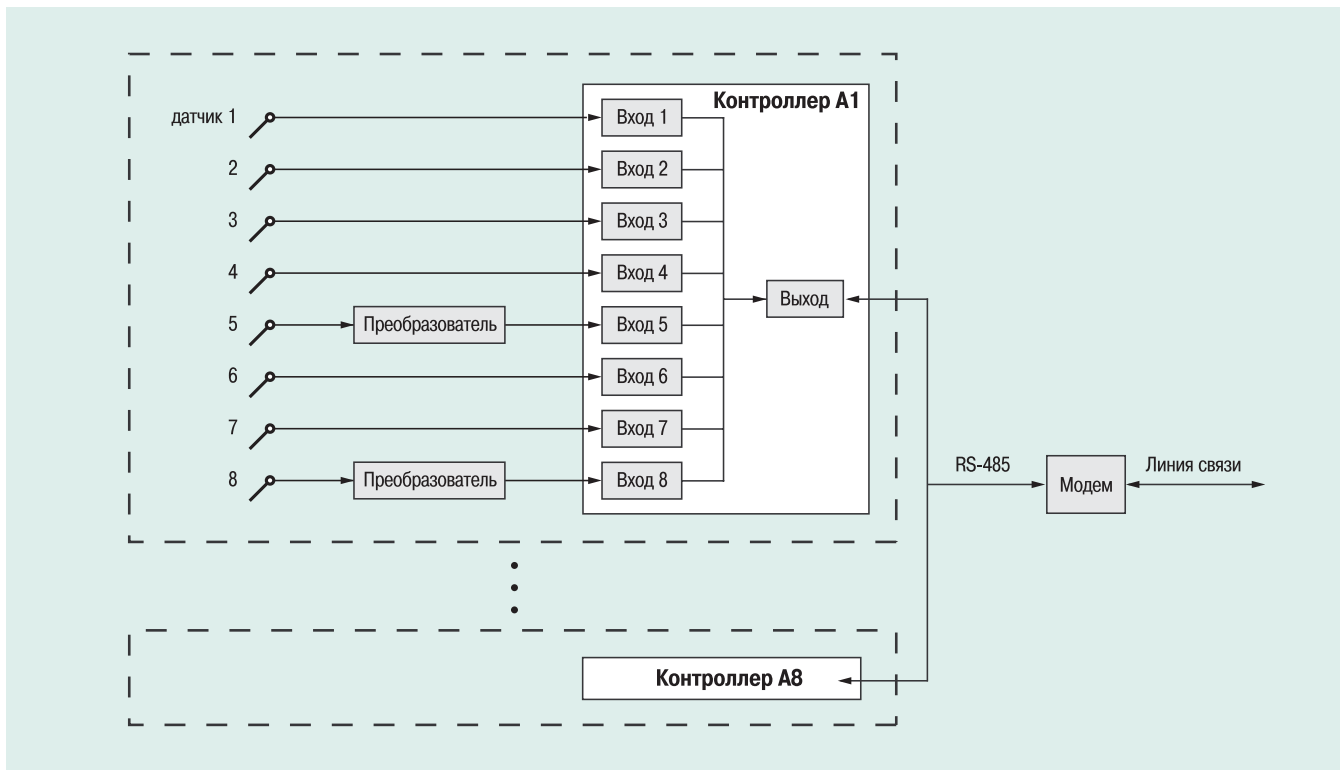


Рис. 1. Канал передачи информации на насосной станции

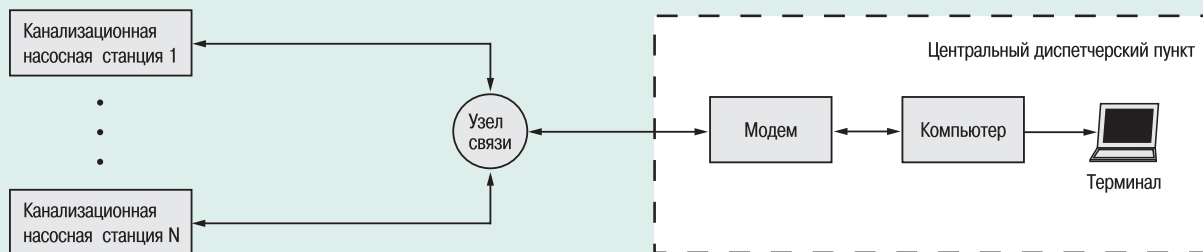


Рис. 2. Канал сбора информации, поступающей с канализационных насосных станций на ЦДП

в ответ на запрос диспетчерского пункта. Связь между насосными станциями и ЦДП осуществляется по коммутируемым и некоммутируемым линиям связи МГТС, оптоволоконной линии связи или радиоканалу (выбор конкретного канала связи зависит от расположения насосной станции, а также её удаленности от уже проложенных телефонных кабелей).

Собранные данные регистрируются системой опроса, отображаются на мониторах ЦДП в виде цифровой и графической информации и архивируются на сервере. Электронные данные, накапливаемые сервером, сосредотачиваются в так называемом RAID-массиве, отличающемся особенно высокой надёжностью сохранности информации.

Заметим, что информация о работе каждой насосной станции собиралась и архивировалась и раньше – ещё до создания АСДКУ. В то время документация состояла из графиков, выходящих из самопишущих приборов, и журналов, которые вели операторы. Естественно, что для обслуживания этого процесса требовался довольно большой штат сотрудников, содержание которого по нынешним временам было бы довольно накладно. Теперь же для контроля текущего состояния канализационной сети Москвы и накопленных данных используется АСДКУ. Внедрение этой системы позволило сократить персонал не только на насосных станциях, но и в диспетчерском пункте.

### Особенности аппаратной реализации АСДКУ

Система, о которой идёт рассказ, начала складываться ещё пятнадцать лет назад, но полную картину состояния каждой канализационной станции получить тогда не представлялось возможным. Мешало отсутствие точной информации о положении напорных задвижек и шитовых затворов, а также об уровне воды в резервуарах и каналах.

Попытки наладить сигнализацию при помощи концевых выключателей были безуспешными, так как оборудование канализационных насосных станций работает в условиях высокой влажности, создаваемой не просто водой, а щелочной средой, к которой, как известно, принадлежат и канализационные стоки. В результате, контакты концевых выключателей, монтируемых на насосных станциях, быстро окислялись, что и приводило к частым отказам. Надеяться на их надёжную работу в таких условиях было невозможно.

Решая эту проблему, сотрудники Мосводоканала проанализировали рынок контрольно-измерительных приборов и устройств автоматизации. В результате исследования было установлено следующее:

- импортные устройства, позволяющие передавать информацию о положении задвижек и затворов, настолько дороги, что оснащение ими канализационных станций Москвы оказывается нерациональным;
- просмотрев отечественный рынок производителей устройств КИПиА, мы сделали вывод, что из устройств, позволяющих приблизиться к решению проблемы, наиболее подходящим по

своим функциональным возможностям оказался прибор для контроля положения и защиты привода задвижки ОВЕН ПКП1Т. После получения такой информации был установлен контакт с компанией ОВЕН. Далее последовали производство новой модели прибора, а затем её использование на объектах Мосводоканала.

### Устройство ОВЕН ПКП1Т

Надо сказать, что этот прибор уже на протяжении многих лет эксплуатируется на многих «старых» канализационных насосных станциях Москвы. Он включен во все новые проекты насосных станций, разработанных организацией «Мосводоканал НИИПроект» и занесён в Госреестр. Он прекрасно проявил себя в работе и обеспечил значительное сокращение частоты возникновения аварийных ситуаций, связанных с работой задвижки, а также визуальный контроль положения задвижки.

Прибор ОВЕН ПКП1Т по желанию заказчика может быть оснащён модулем контроля и управления по интерфейсу связи RS-485 или модулем с токовым выходом 4...20 мА для регистрации положения задвижки.

Поскольку контроллер, установленный на станции, имеет измерительные входы 4...20 мА, то ОВЕН ПКП1Т обеспечивает контроль положения задвижки и передачу её значения на ЦДП, не требуя никакой дополнительной аппаратуры.

Нас почти всё устраивало, требовалось лишь повисить точность этого прибора. В результате, доработка, которую по нашей заявке выполнила компания ОВЕН, привела к повышению точности контроля положения задвижки до нужного уровня.

Совместно со специалистами объединения ОВЕН мы пришли к выводу, что наиболее эффективным способом контроля положения задвижки будет определение числа оборотов вторичного вала привода. Я предложил использовать для этой цели индуктивный датчик, отличающийся наибольшей устойчивостью, герметичностью и сохранением технических характеристик при любых внешних загрязнениях. В качестве «отражателя» на вращающуюся гайку штока задвижки была установлена стальная пластина. Для питания датчиков я предложил использовать импульсный источник питания ОВЕН БП12.

В середине 2004 года производственным объединением ОВЕН была изготовлена новая модификация прибора – ОВЕН ПКП1И – который не только полностью сохранил логику работы предыдущего варианта, но и позволил более точно отслеживать положение задвижки.

### Результаты эксплуатации ОВЕН ПКП1И

В сентябре 2004 года приборами ОВЕН ПКП1И была оснащена Филёвская канализационная насосная станция. Мы увидели, что новый прибор позволяет прямым, а не косвенным способом контролировать степень открытия задвижек и затворов в процентах. Кроме того, он обеспечивает сохранность задвижек и затворов

при возникновении аварийных ситуаций, за прошедшее с тех пор время на Филёвской станции не зафиксировано ни одного сбоя и отказа механизмов. В результате прибор ОВЕН ПКП1И получил высокую оценку персонала станции.

Важно и то, что с внедрением нового прибора ЦДП получил возможность контролировать положение напорных задвижек и щитовых затворов.

### Дополнение

Одновременно мы добивались и надёжного измерения уровня воды. Соответствующие эксперименты начались с попытки использования традиционных поплавковых измерителей уровня, но так как резервуары и каналы канализационной сети Москвы зачастую соревнуются с самыми бурными горными реками, то поплавок эпоха оказалась недолгой.

Уходя от поплавков и реостатов, мы попытались организовать измерения при помощи системы электродов, монтируемой в точке измерения, но результаты её работы нас не удовлетворили (сказалась всё та же проблема окисления, к которой добавились недостаточная надёжность и точность).

Вариант, устроивший Мосводоканал по точности и надёжности измерений, состоял в использовании ультразвукового датчика с сигналом 4...20 мА. Величина сигнала пропорциональна уровню воды. Первоначально сигнал с выхода датчика подавался на механический самописец. При этом самым большим неудобством было то, что суточные диаграммы извлекались из самописца, складывались и передавались на ЦДП, а сам самописец требовал технического обслуживания. Оценивать уровень вод по круговой диаграмме персоналу станции было очень неудобно.

Сейчас датчик уровня подключается к входу прибора 2ТРМ1, а его токовый выход к контроллеру, собирающему и передающему информацию на ЦДП. Благодаря этому решению персонал станции оценивает реальный уровень канализационных вод по цифровому индикатору 2ТРМ1, а ЦДП получает дополнительную информацию о состоянии станции.

### Итоги автоматизации

Итогом нашей многолетней работы стало кардинальное улучшение работы канализационной сети Москвы: повышена её надёжность, снижена аварийность, увеличилась точность измерений рабочих параметров. Благодаря созданию системы диспетчеризации возросла оперативность управления и снизилась вероятность возникновения кризисных ситуаций.

Хочу подчеркнуть, что эти успехи достигнуты при самом активном сотрудничестве со специалистами компании ОВЕН. Наше сотрудничество крепнет и развивается. ■

### Сергей Шануренко, заместитель руководителя отдела перспективных проектов

*«Побывав на Филёвской КНС, я ознакомился с применением приборов, выпускаемых нашей компанией.*

*Интересным решением отдела автоматики ПЭУКС оказалось использование в контролирующей системе уровня сточных вод 2ТРМ1 вместо самописцев. Это шаг вперёд – избавиться от чернил и бумаги, получить доступ к оперативной информации на ЦДП и добиться визуального контроля реального значения уровня воды.*

*Приборы ПКП1 обеспечили не только защиту задвижек, но сделали их «видимыми».*

*Для сбора и передачи информации на ЦДП с приборов и датчиков на Филёвской КНС используется контроллер ПЛКВ-5, выполненный на базе модулей немецкой фирмы «SCHNEIDER ELEKTRIK». Хочется отметить, что наша компания серийно выпускает модуль МВА8, который по своим функциональным возможностям аналогичен немецкому. Он также имеет крепление на DIN-рейку, по техническим характеристикам не уступает импортному. Единственным существенным отличием является стоимость. Стоимость отечественного меньше немецкого в 7 раз!»*



Фото. Станция управления на Филёвской КНС