

ТЕХНОЛОГИИ НА УРОВЕНЬ ВЫШЕ

Emerson Process Management

Показано, как на предприятии Тольяттикаучук (холдинг СИБУР) для точных измерений уровня в высоких резервуарах методом перепада давления используется инновационное решение ERS с цифровой архитектурой компании Emerson, без импульсных линий и капилляров. Предложенное решение позволяет повысить производительность, снизить эксплуатационные расходы и улучшить качество конечного продукта.

Ключевые слова: точные измерения уровня, высокие резервуары, метод перепада давления, импульсные линии, капилляры, выносные фланцевые разделительные мембраны с удлинителем.

Узнаем себя

Существуют объекты, как, например, ректификационные колонны или просто высокие резервуары, стоящие на открытом воздухе, где для измерения уровня продукта методом перепада давления требуется значительная длина импульсных линий или капилляров. Применение импульсных линий или капилляров влечет за собой несколько значимых проблем. Капилляры приходится проверять на наличие утечек, засорение и механические повреждения — перегибы, разрушение трубок и подобное. Конденсация от изменения температуры окружающей среды в импульсных линиях влияет на точность показаний. Эффект увеличивается из-за большой длины импульсных линий. При этом погрешности измерения, возникающие из-за особенностей традиционной системы, могут приводить к ошибкам в процессе, например, к перекачке воды вместо вязкой среды, и, как следствие, поломке насосного оборудования, остановам. Кроме того, монтаж самих импульсных линий или капилляров

требует значительных затрат, а установки, эксплуатируемые при низких температурах на открытом воздухе, зачастую требуют обогрева импульсных линий.

Для производства 160 тыс. т/г синтетических каучуков предприятию Тольяттикаучук необходимо измерять уровень содержимого в большом числе высоких резервуаров. Резервуары включают емкости дегазации, усреднители, разделители и пр. Содержимое резервуаров — от смеси каучуковой крошки и воды в одних, до смеси полимера, воды и химических добавок в других. Дополнительной сложностью является присутствие мешалок на различных уровнях колонны, при этом высота колонн составляет до 12 м, а в процессе перемешивания идет налипание сырья. Сумма этих факторов затрудняет точное измерение уровня.

В поисках решения

Ранее на ООО «Тольяттикаучук» уровень измеряли пьезометрическим способом, так как применить радарные технологии было невозможно ввиду вязкости полимера и присутствия мешалок с несколькими уровнями лопастей (рис. 1). При пьезометрическом способе измерения уровень жидкости определяют путем подключения датчика давления к верхней отметке трубки, установленной в резервуар. Через трубку прокачивают воздух, который, выходя из ее свободного конца пузырьками, препятствует поступлению жидкости в трубку. Такая система требует постоянного обслуживания — несколько раз в день приходится разбирать и прочищать импульсные линии, обогревать их и постоянно контролировать саму систему измерения уровня. При этом точность измерений оставляет желать лучшего. В свою очередь недостоверная информация об уровне в резервуарах при перекачке полимера приводит к попаданию в насосы воды, которая находится ниже смеси полимера как более тяжелая субстанция. Предназначенные для

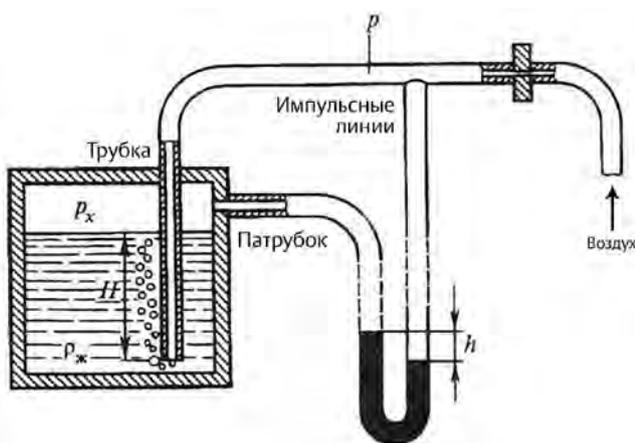


Рис. 1. Измерение уровня пьезометрическим способом

¹ Технология электронных выносных сенсоров была разработана специалистами глобального инженерного центра вг. Челябинске в 2011 г., и с 2012 г. она стала доступна для заказа.

перекачки вязких сред, насосы разрушаются, в связи с чем происходит останов ТП до нескольких раз в год, со всеми вытекающими последствиями.

В период модернизации, предприятие проанализировало современные решения, которые смогли бы эффективно работать при таких условиях. Решение с использованием пьезометрического способа измерения было ненадежно, как впрочем, было бы ненадежно решение и на базе нового электронного датчика давления любого из ведущих мировых производителей по причине забивки трубок, и требовало до-

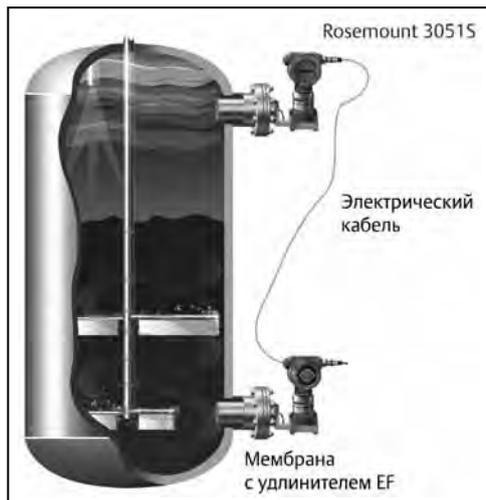


Рис. 2. Установленное на патрубки решение на базе ERS от Emerson

Система электронных выносных сенсоров ERS позволяет устранить проблемы, с которыми предприятия сталкиваются в подобных ТП. ERS представляет собой два сенсора избыточного или абсолютного давления Rosemount 3051S, связанных между собой обычным электрическим кабелем. Перепад давления вычисляется внутри системы и передается в виде сигнала 4...20 мА и HART. Дублированная согласно требованиям безопасности система показывает расхождение в измерениях не более 1%, что означает соблюдение целевого значения точности. Таким образом, новая система в шести емкостях дегазации ООО «Тольяттикаучук» позволила в 2013 г. избавиться от всех перечисленных проблем, связанных с измерением уровня.

Выход найден

Компания Emerson не просто решила проблему измерения, но и максимально облегчила и упростила монтаж, настройку и эксплуатацию оборудования.

Преимущества от использования системы электронных выносных сенсоров ERS

1. Точные и надежные измерения.

Улучшенные рабочие характеристики — основное преимущество системы 3051S ERS. Цифровая

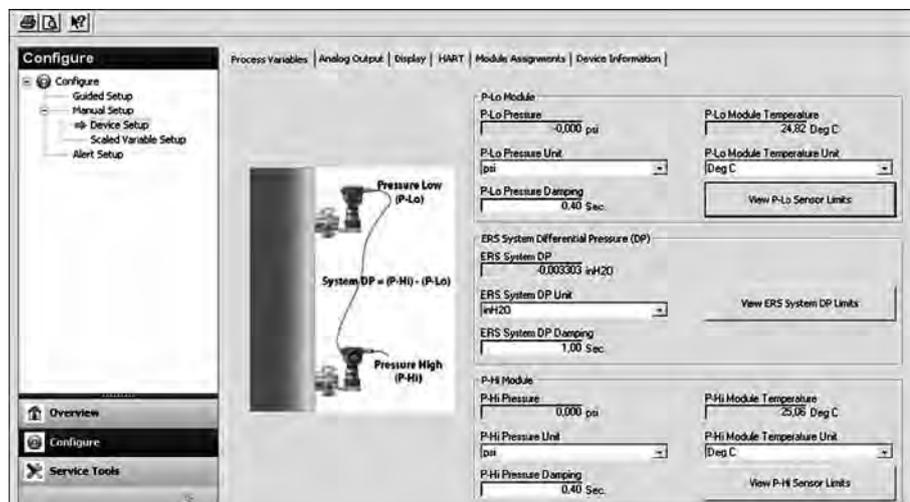


Рис. 3. Информация о всех переменных процесса доступна на одном экране приложения AMS Suite в системе управления ТП DeltaV

полнительного обслуживания системы. После осмотра и анализа проблемы компания Emerson предложила решение с выносными фланцевыми разделительными мембранами с удлинителем Rosemount 1199¹. Удлинение мембраны необходимо было подобрать так, чтобы около 5 мм удлинителя выходило вовнутрь емкости и омывалось продуктом. Тем самым была решена проблема забивки продукта в патрубок и импульсных линиях.

Применение решения на базе датчика перепада давления с подключенными к нему мембранами типа EF с правильно подобранным удлинением и с использованием десятиметровых капилляров, заполненных специальной жидкостью, было рабочим, но имело недостатки, присущие всем решениям с капиллярами: хрупкость, температурные погрешности, неудобство монтажа и пр. Поэтому для устранения капилляров в следующем проекте компания Emerson предложила установку системы ERS™, доведя решение практически до идеального: заменив капилляры на цифровую архитектуру (рис. 2).

архитектура обеспечивает точность измерений при значительных колебаниях температуры со значительным снижением времени отклика. Прямое подключение

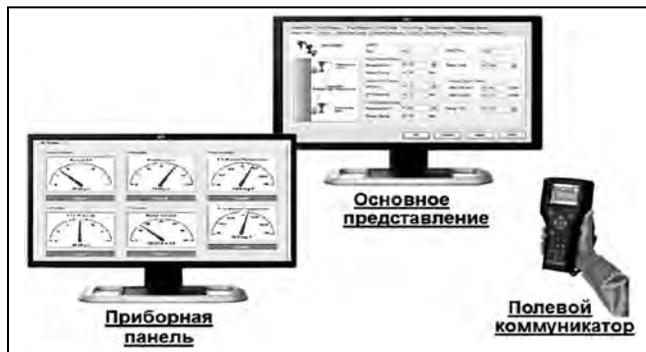


Рис. 4. Одни и те же данные об устройствах и показаниях ERS-системы могут быть предоставлены пользователям с помощью ПО AMS Suite Device Manager в обычном и графическом виде, а также на переносном устройстве (полевом коммуникаторе)



Рис. 5. Место установки системы ERS

ERS к резервуару снижает время отклика в 5 раз по сравнению с датчиком с трехметровым капилляром. При этом выполняется подстройка нуля системы, не требуется расчет смещения. Нечувствительность к перепаду температур обеспечивает высокую точность и повторяемость измерений в любых погодных условиях.

2. *Снижение затрат на обогрев.* Как следствие, при применении данного решения больше не требуется обогрев импульсных линий и дополнительная изоляция.

3. *Легкая интеграция и монтаж.* Еще одно преимущество системы 3051S ERS — это простота применения. Отсутствие механических компонентов значительно упрощает процесс монтажа. Один специалист отдела КИП может без труда установить отдельно каждый датчик, а затем соединить их обычным электрическим кабелем необходимой длины (до 45 м). При этом каждый сенсор монтируется отдельно, без стоек, кронштейнов и другой арматуры. Это означает легкий монтаж на ректификационных колоннах, вокруг переходов и т. п.

4. *Стабильная работа насосов.* Точность и достоверность измерений уровня с помощью системы ERS гарантирует перекачивание требуемой среды и, как

следствие, стабильную работу насосов и непрерывность течения ТП без остановов.

5. *Сокращение времени техобслуживания.* Помимо исчезновения необходимости в ежедневном обслуживании импульсных линий, решение позволяет сократить технологические работы благодаря постоянной диагностике установленных приборов с помощью дополнительного ПО AMS Device Manager (рис. 3) в распределенной системе управления DeltaV или с переносного коммуникатора HART 475.

Более того, система ERS дает дополнительную возможность измерения различных параметров, например значение давления, приложенного к каждому из сенсоров, температуру модуля сенсора. Все эти параметры в режиме реального времени можно получать на пульт управления через HART-протокол (рис. 4).

Дополнительной возможностью для заказчика является настройка системы для получения данных об уровне или объеме в зависимости от загруженной таблицы масштабируемой переменной, которую пользователь может легко выбрать для колонны с учетом ее формы. Это возможно благодаря многопараметрической технологии MultiVariable™, которая выдает информацию, необходимую для расширенного контроля и управления ТП.

Общий вывод

Пробное применение описываемого решения при производстве только одной из марок каучука позволило ООО «Тольяттикаучук» в 2013 г. снизить техническое обслуживание и число простоев до минимума, персоналу осталось только наблюдать (рис. 5). Важно, что также удалось улучшить качество выходного продукта. Таким образом, решение можно рекомендовать к применению на подобных ТП, тем более, что такая линия на предприятии не единственная, и это только одно из химических предприятий компании СИБУР. Высокая точность и повторяемость измерений в любых погодных условиях; измерение нескольких параметров одновременно; упрощение установки системы измерения; обеспечение легкой интеграции и настройки; снижение частоты ремонтов и числа процедур по техническому обслуживанию — все это факторы, доказывающие существование экономичного решения для измерения уровня.

Операторы линии выделения каучука на предприятии говорят, что после введения в эксплуатацию решения ERS, забот об измерении уровня в резервуарах, которые существовали раньше, больше нет.

Контактный телефон (351) 799-51-52.
[Http://www.EmersonProcess.com/ru/ERS](http://www.EmersonProcess.com/ru/ERS)

Оформить подписку на журнал "Автоматизация в промышленности" вы можете:

через каталоги "Роспечать" 81874 и "Пресса России" 39206 • сайт журнала <http://www.avtprom.ru> • Редакцию

Адрес редакции: 117997, Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, офис 360 Тел.: (495) 334-91-30, (926)212-60-97 E-mail: info@avtprom.ru