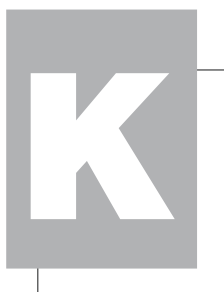


Буйёк или волноводный радар?

В.И. Григорчук, инженер по применениям уровнемеров Rosemount, ЗАО "ПГ Метран"

На сегодняшний день буйковые уровнемеры являются одними из наиболее часто используемых в промышленности средств измерений уровня различных типов жидкостей. Применяя их в производстве, специалисты служб КИПиА часто сталкиваются с проблемами обслуживания данного оборудования. Какая же существует альтернатива, чтобы сократить издержки и оптимизировать процесс измерений?



К достоинствам уровнемеров буйкового типа в первую очередь относят, что принцип их работы основан на классическом измерении выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело. Такие уровнемеры в большинстве случаев применяются для контроля уровня жидкости в резервуаре, реже – для контроля уровня границы раздела жидкостей, обладающих разной плотностью, или для измерений плотности промышленных жидкостей в таких отраслях, как нефтедобыча, нефтепереработка, нефтехимия, химия и др.

Несмотря на объективные преимущества – возможности измерения различных параметров одним устройством, приборам данного типа присущ ряд технологических недостатков. Это обусловлено используемыми измерительными методами: прежде всего, косвенным измерением, основанным на зависимости выталкивающей силы от степени погружения буйка и плотности измеряемой среды. При подобных измерениях существует вероятность

критичной ошибки, к примеру, при измерении уровня нефти, поступающей с различных месторождений на нефтеперерабатывающий завод (НПЗ) для дальнейшей переработки. В таких случаях для снижения погрешности измерений уровнемеры необходимо настраивать в соответствии с реальной плотностью нефти, которая в данный момент находится в резервуаре.

Плотность среды в свою очередь зависит от температуры среды. Подобная проблема часто возникает в котлах-утилизаторах при останове и запуске, а также при изменении нагрузки на котёл (т.е. температуры и давления процесса).

При измерении уровня границы раздела жидкостей буйковые уровнемеры чувствительны к изменению плотностей обеих жидкостей, которое отрицательно сказывается на погрешности измерений. Данный эффект наблюдается на электрообессоливающих установках НПЗ, где из сырой нефти удаляются содержащиеся в ней соли.

Такие условия технологического процесса, как кипение среды или турбулентность (например, при измерении уровня сжиженных газов, измерении уровня в кубе ректификационной колонны), осложняют



Рис. 1. Rosemount 5300 смонтирован на выпарной аппарате установки серочистки в успокоительной трубе вместо буйкового уровнемера

работу буйкового уровнемера, поскольку в среде, насыщенной пузырьками газа, значение выталкивающей силы меняется.

Буйковый уровнемер является механическим средством измерений и имеет подвижные части, которые могут стать источником проблем: в частности, отложения или обмерзание при низких температурах ограничивают их подвижность. Кроме того, трение вызывает механический износ подвижных частей, приводящий к нелинейности измерений и нестабильности показаний уровнемера при прямом и обратном ходе.

Осаждения продукта на буйке уменьшают его плавучесть, что также ведёт к увеличению погрешности измерений. Кроме того, на практике отмечаются случаи срыва буйков с подвеса. Причиной этого могут стать разные факторы – вибрация в месте установки, избыточная турбулентность или кипение – вследствие которых происходят резкие перемещения буйка.

Если ваше предприятие заинтересовано в сокращении издержек на содержание и обслуживание парка уровнемеров, сокращении запасов

ЗИП*, повышении стабильности и надёжности измерений, повышении уровня безопасности на предприятии, то в качестве альтернативы буйковым уровнемерам стоит рассмотреть волноводные радарные уровнемеры. В России волноводные уровнемеры также известны как рефлекс- или тросовые радары, а в англоязычной литературе используется термин “волноводный радар” (Guided Wave Radar, GWR – *англ.*). В основу работы волноводных радаров заложены прямые измерения времени прохождения микроволновым импульсом расстояния от опорной поверхности до поверхности технологической среды. Такой метод измерений называется рефлектометрией с временным разрешением (Time-Domain Reflectometry, TDR – *англ.*).

Для замены устаревших буйковых уровнемеров Emerson Process Management и “Метран” предлагают высокопроизводительные волноводные радарные уровнемеры **Rosemount 5300**, которые появились на отечественном рынке в 2008 г., и спектр применения которых непрерывно расширяется.

* ЗИП – запасные части, инструмент, принадлежности и расходные материалы.



Рис. 2. Rosemount 5300 установлен взамен отказавшего буйкового уровнемера на ёмкости со сжиженным аммиаком

Важной особенностью Rosemount 5300 является способность при значении диэлектрической постоянной измеряемой среды до 1,4 с одинарными зондами работать практически во всех процессах, а при использовании коаксиальных зондов – даже при значениях диэлектрической постоянной до 1,2. В случае использования одинарных зондов существенно увеличивается время работы уровнемера при измерении уровня вязких, налипающих или осаждающихся на поверхность зонда сред.

Физически замена уровнемеров любого типа на волноводные радары является достаточно простой операцией (рис. 1, 2): Rosemount 5300 можно установить непосредственно на имеющийся ответный фланец, патрубок или выносную камеру.

Особо следует отметить, что волноводные радары Rosemount являются цифровыми интеллектуальными приборами, т.е. дистанционно настраиваемыми и диагностируемыми по протоколам HART (стандарт для приборов КИПиА) и Foundation Fieldbus. Входящее в комплект поставки диагностическое программное обеспечение **Rosemount Radar Master (RRM)** позволяет обеспечивать непрерывный бездемонтажный мониторинг корректности работы электроники, состояния поверхности зонда, целостности уплотнений и фактически “заглядывать” в резервуар без разгерметизации. Исключение операций по демонтажу уровнемеров реально сокращает финансовые и временные затраты на их текущее обслуживание, а инженерам КИПиА не нужно будет лишний раз находиться в местах повышенной опасности рядом с резервуарами, цистернами или трубопроводами под высокими давлением – достаточно лишь освоить RRM и научиться понимать и читать графики эхо-сигналов.



Рис. 3. Rosemount 5300 установлен на сепараторе. Измеряет уровень границы раздела вода/дизельное топливо

Что касается диагностических возможностей Rosemount 5300, то кроме анализа графиков эхо-сигналов компания Emerson Process Management предлагает использовать архитектуру цифрового предприятия PlantWeb®, в рамках которой можно реализовать централизованный мониторинг показателей качества работы всех радарных уровнемеров Rosemount. В последние версии прошивки блока электроники Rosemount 5300 добавлена возможность автоматической оценки параметров работы радарных уровнемеров. По протоколам HART или Foundation Fieldbus данные можно передавать в систему управления или на рабочую станцию с предустановленным пакетом AMS Suite. Обладая актуальной и систематизированной информацией о состоянии зондов, легко спланировать техническое обслуживание таким образом, чтобы профилактические работы (чистка зондов) проводились именно на тех уровнемерах, где это действительно необходимо.

Применение уровнемеров серии Rosemount 5300 для измерения уровня границы раздела сред (рис. 3) позволяет оценить работу водонефтяных сепараторов, т.к. появляется возможность организовать мониторинг амплитуды эхо-сигнала от границы раздела. Величина амплитуды зависит от состоя-



ния поверхности раздела, и если сепаратор работает должным образом, то можно, к примеру, гарантировать отсутствие нефти в технологических стоках. Конечно, не всегда поверхность раздела бывает чёткой. При сильно размытой границе раздела (толщина эмульсии 30 см и более) волноводный радар не способен корректно выделить её эхо-сигнал. Однако такое состояние границы раздела нельзя признать нормальным, т.к. не происходит удовлетворительного разделения сред. Нужно констатировать, что в условиях наличия значительного эмульсионного слоя большинство методов измерения уровня границы раздела дают только приблизительные результаты, не говоря ничего о состоянии этой границы и о степени разделения жидкостей. В таких условиях именно применение волноводных радарных уровнемеров позволит качественно оценить работу сепаратора и принять меры для её нормализации.

В некоторых условиях наличие пены на поверхности среды влияет на стабильность измерений, поскольку пена может значительно ослаблять или даже поглощать отражённый от поверхности среды сигнал. Но в большинстве случаев, когда речь идёт об измерении сред с низким значением диэлектрической проницаемости (ДП), таких как углеводороды, волноводные уровнемеры серии Rosemount 5300 обеспечивают надёжную работу благодаря специальному режиму измерений “Проецирование конца зонда”. В случае потери сигнала от поверхности, радар автоматически

переходит в режим измерений, при котором отслеживается эхо-сигнал от конца зонда, обеспечивая таким образом надёжные измерения даже при отсутствии отражённого эхо-сигнала. Если среда обладает высокой ДП, надёжность измерений в значительной степени будет зависеть от свойств пены: как показывает практика, небольшой (10...15 см толщиной) слой пены не оказывает значительного влияния на работу волноводных уровнемеров.

По причине высокой функциональности, интеллектуальности, расширенных диагностических возможностей, способности к одновременным многопараметрическим измерениям и других преимуществ Rosemount 5300 специалисты компаний Emerson Process Management и “Метран” рассматривают этот волноводный радарный уровнемер как наиболее перспективное среди существующих аналогов средство измерений. Кроме того, очень важно отметить, что на сегодняшний день волноводные уровнемеры Rosemount способны работать в экстремальных условиях: в диапазоне температур процесса –196...400°C и под давлением до 34,5 МПа.

Таким образом, в подавляющем большинстве случаев волноводные радары Rosemount позволяют благодаря использованию прямого метода измерений, нечувствительного к изменениям плотности или других свойств среды, повысить стабильность и надёжность измерений, снизить погрешность измерений, начать автоматизацию производства и внедрение новых технологий.

Прогностическое техническое обслуживание, благодаря наличию постоянной диагностической информации, позволяет проводить работы только на тех позициях, где это действительно необходимо. Подобным образом можно сократить и объём работ, и количество внештатных ситуаций, возникающих из-за отсутствия достоверных данных об уровне. Кроме того, благодаря унификации блока электроники также может быть значительно сокращена и номенклатура ЗИП: для серии 5300 блок электроники един для всех типов зондов.

Если у вас ещё остались сомнения в целесообразности замены механических уровнемеров на волноводные Rosemount 5300, позвоните в ближайшее региональное представительство компаний Emerson Process Management и “Метран” и поинтересуйтесь, как получить уровнемер для опытно-промышленной эксплуатации. Будьте уверены, что перед запуском уровнемера квалифицированные специалисты обучат ваших инженеров службы КИПиА и окажут им помощь по сопровождению запуска.

Контакты региональных представительств для размещения заказов – на www.metran.ru, www.emersonprocess.ru

Технические консультации по выбору и применению продукции осуществляет Центр поддержки Заказчиков


Телефон: +7 (351) 247-16-02, 247-1-555
Факс: +7 (351) 247-16-67

На правах рекламы



EMERSON[™]
Process Management

МЕТРАН[™]



**Обеспечивая высокую производительность и безопасность.
Соответствуя требованиям нормативных документов.
Исключая беготню по лестницам.**

**Восхищайтесь возможностями интеллектуальных средств
измерения уровня.**

Все это становится возможным благодаря продукции от компании Emerson и людям, работающим в ней. Номенклатура приборов Rosemount для измерения уровня охватывает все разнообразие современных, а также будущих инновационных технологий. Мы расширяем возможности Ваших технологий для измерения уровня с помощью новых беспроводных решений Smart Wireless и расширенной диагностики. И, конечно же, в Вашем распоряжении весь необходимый инструментарий и высококвалифицированные специалисты компании Emerson по применениям, готовые помочь Вам получить максимум от Вашего технологического процесса. Поэтому перестаньте бегать по лестницам и начните получать больше. Более подробную информацию Вы можете найти на сайтах Rosemount.com/Level, www.metran.ru

**Датчики дифференциального и гидростатического давления • Волноводные радары • Бесконтактные радары
Ультразвуковые уровнемеры • Реле уровня**

ROSEMOUNT®

Логотип Emerson является торговой маркой и знаком компании Emerson Electric Co. © 2009 Emerson Electric Co.
Rosemount и логотип Rosemount являются зарегистрированными торговыми марками компании Rosemount, Inc.



EMERSON
Process Management

EMERSON. CONSIDER IT SOLVED.