

ПОЛИМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЖИДКИХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ

Непрерывное увеличение объемов потребления жидких энергоносителей (ЖЭН), рост их цен, появление большого количества контрафактной продукции обуславливает актуальность доступного оперативного контроля характеристик жидких энергоносителей (продуктов нефтеперерабатывающей отрасли, альтернативных топлив на базе биоэтанола, сжиженных углеводородных газов и т.д.) на всех этапах их производства, хранения, транспортировки и реализации[1].

Сегодня на рынке присутствует множество систем автоматизированного контроля, позволяющих измерять уровень, объем, массу, температуру ЖЭН. Однако, большинство из представленных на рынке систем не обеспечивают оперативность получения необходимой информации – измерение каждого из этих показателей выполняется отдельным устройством. Кроме того, анализ отдельных показателей качества ЖЭН (например, октанового числа топлив, концентраций компонент) производится с помощью сложных и дорогих приборов (ИК-спектрометры, газовые хроматографы высокого разрешения и т.п.), требует проведения операций проботбора и занимает длительный период времени. Для решения вышеуказанных проблем в НПП «АМИКО» разработаны и внедрены системы автоматизированного дистанционного контроля САДКО®, обеспечивающие оперативный контроль количественных и качественных характеристик жидких нефтепродуктов, биотоплив, сжиженных углеводородных газов и т.д. [2-4].

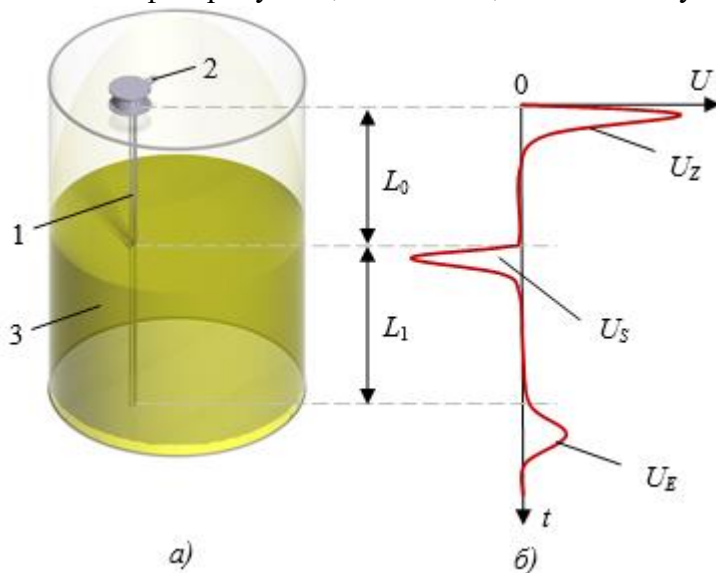


Рис. 1. Схема получения полиметрического сигнала при контактном зондировании ЖЭН:

а) – исследуемая среда в емкости;

б) – полиметрический сигнал, соответствующий состоянию ЖЭН в емкости.

В основу работы систем «САДКО» положен метод импульсной полиметрии [1, 5], который заключается в следующем (рис. 1): в специальную линию 1 (в общем случае n-проводная линия) генератором 2 излучается особым образом сформированный сверхкороткий импульс специальной формы U_Z , который распространяется по линии со скоростью, определяемой электрофизическими параметрами ЖЭН 3. Распространяясь вдоль линии и проходя сквозь слой воздуха толщиной L_0 , сквозь слой ЖЭН толщиной L_1 , сверхширокополосный импульс частично отражается от неоднородностей волнового сопротивления (границы разделов

сред, специальные метки вдоль линии и т.п.). На генератор/приемник импульсов поступают отраженные импульсы – U_S – отраженный от границы разделов сред воздух-ЖЭН, U_E – отраженный от конца линии. Совокупность излученного и отраженных

импульсов образуют полиметрический сигнал $U(t)$ (рис. 1), различные параметры которого косвенно связаны с характеристиками контролируемого ЖЭН (плотностью, составом, октановым числом и т.д.), что позволяет использовать системы для оперативной оценки количества и показателей качества ЖЭН.

Разработанные в компании «АМИКО» аппаратно-программные комплексы обеспечивают решение следующих задач:

1. оперативный контроль количества ЖЭН при хранении и транспортировке;
2. оперативный контроль ряда важнейших характеристик ЖЭН с целью мониторинга качества контролируемого продукта в процессе его хранения или транспортировки;
3. автоматический учет запасов различных ЖЭН по видам и территориальному размещению (с учетом транспортируемых ЖЭН к пунктам потребления и реализации);
4. удаленный доступ к информации о текущих запасах ЖЭН для обеспечения принятия решений руководящим персоналом предприятий.

Решение первой и второй задач позволяет выявлять несанкционированные потери ЖЭН при хранении, транспортировке и любых других операциях слива/налива ЖЭН.

Автоматический учет запасов ЖЭН производится как на крупных объектах хранения/распределения (хранилища нефтепродуктов, перевалочные терминалы) так и на небольших объектах (АЗС). Информация о количестве и качестве контролируемых ЖЭН поступает в «облачное» хранилище данных предприятия (рис. 2) и доступна специалистам, осуществляющим мониторинговые и управленческие операции, а также лицам, принимающим решения в масштабах предприятия.

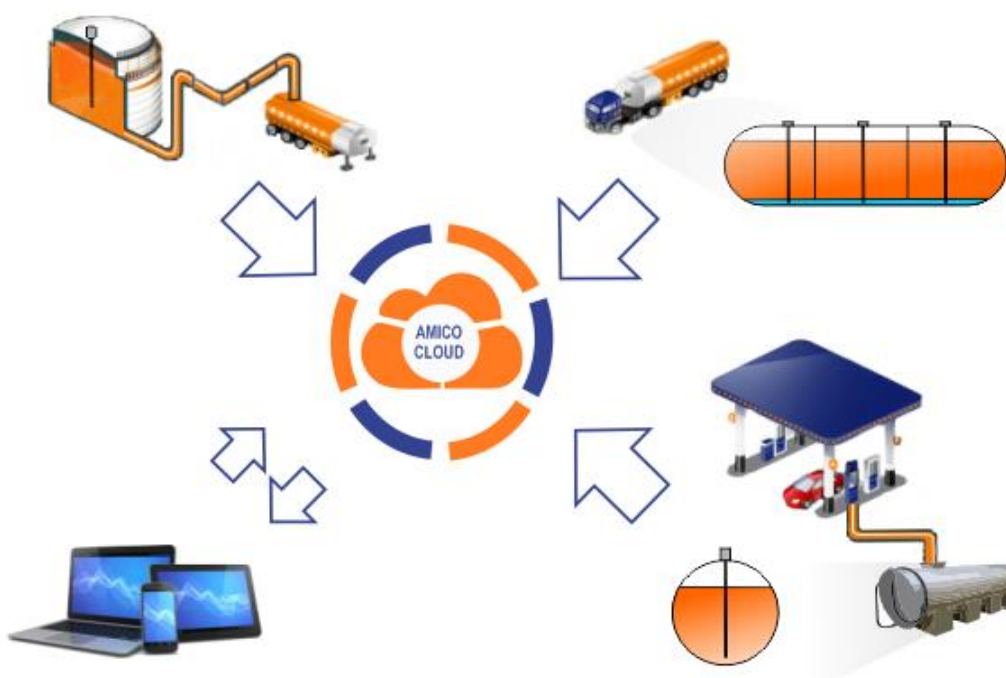


Рис. 2. Обобщенная схема сбора и обработки текущей информации на объектах хранения, распределения и транспортировки ЖЭН

Информация от объектов с заданной периодичностью передается в хранилище данных, где обрабатывается и группируется по заданным признакам (территориальная принадлежность, привязка к текущему времени, динамика изменения по объекту и т.д.).

Преимуществом разработанного решения является обеспечение потребителей оперативной информацией о количестве ЖЭН, показателях качества, динамике и характере изменений контролируемых параметров в зависимости от критериев формирования отчета. При этом потребители получают требуемую информацию в виде

стандартизированных документов, а также документов принятых для данного предприятия (таблиц, диаграмм, графиков и т.д.). Доступ к оперативной информации может быть осуществлен с любого устройства, подключенного к сети предприятия или сети интернет, например планшета, смартфона (рис.3).



Рис. 3. Примеры интерфейсов оператора (интерфейсы для мобильных устройств)

Выводы. Разработанные системы обеспечивают оперативный учет запасов ЖЭН на объектах различного масштаба, что позволяет на их основе строить ведомственные/корпоративные/общегосударственные системы учета и мониторинга запасов ЖЭН.

Перечень ссылок

1. Гордеев, Б. Н. Развитие теории и практическое применение компьютеризированных полиметрических систем оперативного контроля количественных и качественных характеристик жидких сред (энергоносителей) [Текст] дис. докт. техн. наук: 05.13.05: защ. 29.03.2011; утв. 11.11.2011 / Гордеев Борис Николаевич. – К., 2011. – 422с.
2. Зивенко А. В. Оперативная полиметрическая оценка октанового числа бензина в рамках информационно-управляющей системы «SADKO-OIL» [Текст] / А. В. Зивенко, Ю. Д. Жуков // Проблемы автоматизации та електрообладнання транспортних засобів: Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції з міжнародною участю. – Миколаїв: НУК, 2012. – С. 24 – 27.
3. Жуков Ю. Д. Оперативная оценка октанового числа бензинов и топлив на основе биоэтанола с помощью полиметрических систем [Текст] / Ю. Д. Жуков, А. В. Зивенко, Е. А. Гудыма // Материали за IX міжнародна научна практична конференція, «Настоящи изследвания и развитие». Том 30. Технологии. Здание и архитектура. – София: 2013. – С. 31 – 35.
4. Zhukov Y. Polymetric method of operational control of qualitative and quantitative characteristics of aviation fuels [Text] / Y.D. Zhukov, B.N. Gordeev, A.V. Zivenko, V.M. Ilchenko // The fifth world congress "Aviation in the XXI century". Safety in Aviation And Space Technologies. September 25-27, Kyiv – 2012. – pp. 1.9.71 – 1.9.73.
5. Жуков, Ю. Д. Теория полиметрических измерений [Текст] // Инновации в судостроении и океанотехнике. Материалы первой международной научно-технической конференции. – Николаев : НУК, 2010. – С. 387–389.