

В настоящее время на многих электростанциях, работающих на природном газе, уже действуют или сооружаются мазутные хозяйства, осуществляющие питание энергоблоков резервным или сезонным видом топлива. Есть такие хозяйства и на угольных электростанциях, где мазут применяется для растопки котлов. Одной из важных задач обеспечения эффективной работы мазутных хозяйств является реализация точного резервуарного учета складированного жидкого топлива. Для этой цели отечественными специалистами разработаны и успешно применяются новые высокоточные радиолокационные (радарные) уровнемеры серии БАРС специального исполнения, не уступающие последним зарубежным аналогам по своим метрологическим и эксплуатационным характеристикам.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ ДЛЯ МАЗУТНЫХ ПАРКОВ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Особенности технологических процессов приемки, хранения и стабильной подачи мазута на современном мазутном парке предъявляют повышенные требования к системам контроля и управления его работой (в отношении точности, надежности и оперативности принятия решений). При этом точность измерения уровня жидкого топлива в резервуарах является одной из решающих по значимости задач, и по современным требованиям должна быть в пределах ± 1 мм.

Проблематика точных измерений уровня мазута обусловлена не только спецификой его физико-химических свойств, но и весьма неблагоприятными условиями в резервуаре. Специалистам хорошо известны основные трудности измерений уровня высоковязких нефтепродуктов на резервуарах с принудительным подогревом их содержимого до высокой температуры (90°C и выше). Контактные приборы здесь практически

не применимы из-за налипания продукта и обрастания чувствительных элементов датчиков уровня. Эти же факторы препятствуют и применению поплавковых (магнитострикционных) измерителей. Восходящие потоки воздуха от поверхности горячего мазута не позволяют использовать ультразвуковые уровнемеры, работающие через пространство. Дополнительными трудностями являются и достаточно большие высоты резервуаров мазутных парков, которые в зависимости от вместимости существующих емкостей составляют от 6 до 20 м.

Реальной альтернативой перечисленным методом измерений является радиолокационный метод, общепризнанный сейчас в качестве наиболее перспективного и универсального. Возможность выполнения высокоточных измерений, бесконтактность, невосприимчивость к параметрам среды распространения сигнала (температура, давление, испарения) – главные его преимущества. Отсутствие непосредственного контакта узлов радиолокационного уровнемера с контролируемым продуктом и беспрепятственность распространения радиоволн во внутренней атмосфере резервуара как нельзя лучше определяют применимость таких приборов к задаче мазутных измерений.

Еще 5 лет назад высокоточные радиолокационные уровнемеры (с точностью измерений ± 1 мм) были очень редки на российских объектах из-за своей высокой стоимости. Однако существенный и быстрый прогресс в области микротехники, техники формирования и

обработки сигналов, наконец, всеобщее признание метода способствовали появлению в последние годы радиолокационных измерителей, вполне доступных для потребителей.

Если начальный этап широкого применения радиолокационных измерителей в России характеризовался в основном применением зарубежных приборов, то на данный момент уже разработаны, испытаны и внедряются отечественные высокоточные измерители типа БАРС351И (одноантенный) и БАРС352И (двухантенный), отвечающие всем необходимым требованиям [1].

Для адаптации указанных приборов к мазутным измерениям были использованы специальные технические решения, позволившие решить две основные проблемы:

- обеспечить надежную тепловую изоляцию электроники блока обработки прибора от высокотемпературных тепловых потоков от разогретого продукта;
- обеспечить невосприимчивость прибора к выпадению конденсата на антенно-волноводной системе.

При максимальной для прибора рабочей температуре окружающей среды $+50^\circ\text{C}$ задача тепловой изоляции электроники была эффективно решена путем выноса блока обработки на безопасное расстояние от монтажного фланца при помощи удлиняющего волновода. При этом конкретная величина необходимого волноводного удлинения выбирается еще на этапе анализа условий работы прибора на конкретном резервуаре и реализуется в поставляемом для данного ▶



Рис. 1 Радиолокационный уровнемер БАРС351И для измерения уровня мазута

Отсутствие непосредственного контакта узлов радиолокационного уровнемера с контролируемым продуктом и

беспрепятственность распространения радиоволн во внутренней атмосфере резервуара как нельзя лучше определяют применимость таких приборов к задаче мазутных измерений

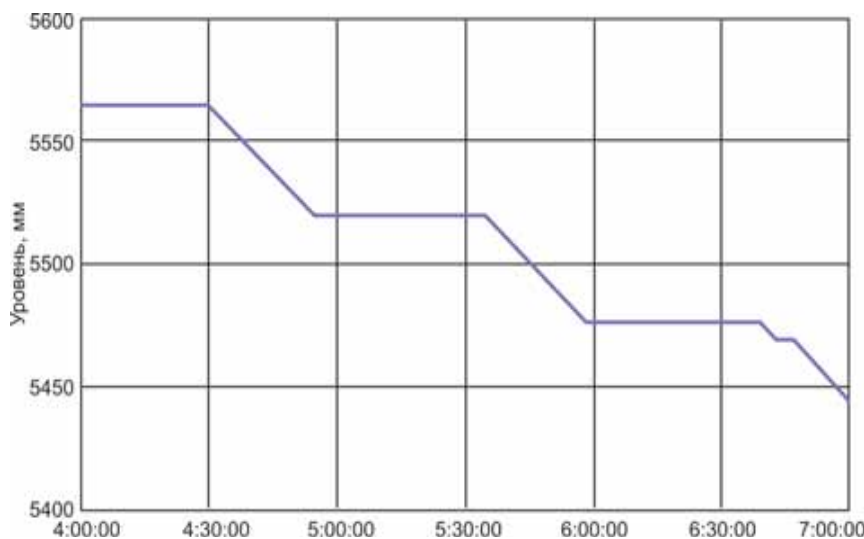


График 1 Архивная запись отбора мазута из резервуара

(в этом отношении) участке – удлиняющем волноводе. Сама же рупорная антенна находится внутри резервуара, ниже монтажного патрубка и не только подогревается продуктом, но и имеет форму, способствующую стеканию конденсата.

Наличие у приборов двух выходов, цифрового (RS-485) и аналогового (4...20 мА), создает для пользователей широкие возможности для подключения уровнемеров к различным вторичным устройствам и позволяет легко интегрировать их в проектируемые или уже существующие на объектах системы АСУТП. Для измерений на отдельных резервуарах применяется универсальный вторичный преобразователь УВП-01, обеспечивающий электропитание уровнемера, цифровую индикацию результатов измерений и создание архивов данных. В качестве примера на графике 1 показана архивная запись результатов измерений уровня

Эксплуатация радиолокационных измерителей на мазутных парках электростанций полностью подтвердила правильный выбор использованных технических решений. **Все возрастающая популярность радиолокационного (радарного) метода сегодня является одной из самых важных тенденций в технологии измерения уровня**

объекта уровнемере. Радиолокационный уровнемер БАРС351И с удлиняющим волноводом между монтажным фланцем и блоком обработки представлен на рис. 1. Для дополнительной тепловой защиты блока обработки в летнее время от перегрева прямыми солнечными лучами рекомендуется эксплуатировать прибор с постоянно устанавливаемым солнцезащитным козырьком. На рис. 2 показан прибор БАРС352И, установленный на

резервуаре и снабженный солнцезащитным козырьком.

При определенной разнице температур паров продукта и антенно-волноводной системы прибора, на последней может образовываться конденсат, нарушающий работу прибора и приводящий к появлению дополнительной погрешности измерений. Специальными конструктивными мерами введена полная защита от выпадения конденсата на наиболее опасном

при отборе продукта из резервуара с мазутом. Для контроля групп резервуаров и управления мазутными парками разработано программное обеспечение АСУТП, основные возможности которого представлены в [1].

Приборы БАРС351И и БАРС352И внесены в Государственный реестр средств измерений. Первичная и периодическая поверка измерителей уровня осуществляется на собственной аттестованной поверочной установке предприятия-изготовителя.

В настоящее время приборы БАРС351И и БАРС352И в течение длительного времени успешно эксплуатируются на мазутохранилищах Невинномысской ГРЭС, Интинской ТЭЦ, Волгодонской АЭС, надежно выполняя измерительные функции и полностью оправдывая вложения.

Эксплуатация радиолокационных измерителей на мазутных парках электростанций полностью подтвердила правильный выбор использованных технических решений. Все возрастающая популярность радиолокационного (радарного) метода сегодня является одной из самых важных тенденций в технологии измерения уровня. ☞



Рис. 2 Радиолокационный уровнемер БАРС352И с солнцезащитным козырьком

Д.Я. НАГОРНЫЙ,
зам. начальника СКБ,
Е.В. МУХИН,

зам. начальника службы маркетинга,
ООО «Предприятие «КОНТАКТ-1»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Д.Я. Нагорный, В.С. Гусев, Е.В. Мухин/ Перспективные отечественные приборы для предприятий энергетического комплекса. Высокоточные радиолокационные измерители уровня. Экспозиция. Энергетика. № 27, 2007 г., С.20-21.