

Анализ методов измерения уровня жидкости

Проблема измерения уровня жидкости в настоящее время затрагивает множество областей науки и техники, так как измерения используются в большинстве производственных процессов, в системах мониторинга и безопасности. Другими словами, чем больше автоматизирован производственный процесс, тем больше в него внедряется задача измерения уровня жидкостей.

Разнообразие состояний контролируемых сред, условий применения уровнемеров не позволяет использовать какой-то определённый метод измерения, поэтому его подбирают в зависимости от характеристик конкретных измеряемых продуктов, их состояния и условий применения.

Помимо основных требования к вопросу измерения уровня жидкостей (обеспечение требуемой точности, умеренная стоимость, удобство эксплуатации), есть и ряд специальных требований, зависящих от требований проектных организаций, характеристик резервуара и жидкости, дополнительного оборудования резервуара.

Следует помнить, что некоторые методы могут иметь отличительную высшую точность при лабораторных условиях, но в условиях реальной эксплуатации могут давать неверные данные или быть не пригодными вообще.

Рассмотрим подробнее наиболее распространённые методы измерения.

Волновые. В данной категории методов в качестве измерителя являются эффекты, связанные с распространением электромагнитных или акустических волн. [1]

Неволновые. Этот метод основан на изменении ёмкости конструктивного конденсатора, давления столба жидкости, выталкивающей силы, действующей на погруженное в жидкость тело.

Комбинированные методы. Здесь в основу метода заложено сочетание элементов волновых и неволновых методов.

Все методы, в том числе и приведённые выше, имеют свои достоинства и определённые недостатки (погрешности). Естественно, погрешности могут быть частично скомпенсированы, но это ведёт к усложнению увеличению стоимости изделия. Опять же, полностью погрешности исключить невозможно из-за физических, экономических и эксплуатационных ограничений.

Возможность использования того или иного метода определяется диапазоном измерения, ограничениями в эксплуатации, стоимостью реализации и т.п.

Например, в локационных методах измерение производится при минимальном уровне жидкости от 5 метров и при максимальном уровне жидкости 15 метров, такая величина не измеряемого участка обусловлена многократным отражением сигнала от поверхности жидкости. В остальных методах эта зона существенно меньше и зависит от конструктивных параметров измерителя. [3]

Однако, следует учитывать, что жидкость может быть представлена в виде липкой и загрязнённой субстанции. В таких случаях целесообразно использовать только волновые «бесконтактные» методы, не использующие волновой тракт. Также этот метод незаменим в случаях, когда жидкость подвержена застыванию или замерзанию. [2] Однако, волновые методы не следует применять в случаях, когда на поверхности жидкости наблюдается сильное волнение

Секция 13. Приборы и системы

или пена. Эти методы малопригодны и там, где речь идёт о измерении уровня движущейся жидкости.

И большинство поплавковых методов малопригодны для измерения уровня жидкости в подвижных резервуарах, так как они могут быть наклонены к горизонту.

Тем не менее, проанализировав и подытожив самые актуальные и востребованные методы измерения, лидирующим являются как раз таки поплавковые методы, так как они имеют меньшее количество ограничений в эксплуатации.

Литература

1. Бобровников Г.Н. Катков А.Г. Методы измерения уровня. М.:Машиностроение, 1997, 167с.
2. Вильнина А.В. Современные методы и средства измерения уровня в химической промышленности: учебное пособие / А.В. Вильнина, А.Д. Вильнин, Е.В. Ефремов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011, - 84 с.
3. Хансуваров К.И. Цейтлин В.Г. Техника измерения давления, расхода. количества и уровня жидкости, газа и пара: учеб. пособие. М.: Изд-во стандартов, 1990. 287 с.