

Что такое емкостные датчики уровня



Емкостные датчики уровня – это универсальный бюджетный вариант детектирования граничных (максимального или минимального) значений уровня в разных отраслях промышленности, ЖКХ.

Они основываются на физическом принципе измерения ёмкости конденсатора, образованного сенсором датчика.

Простейшее такое устройство состоит из металлического чувствительного элемента (стержня зонда, провода) – электрода, расположенного в металлической трубке.

Особенность их применения в большей степени определяется и ограничивается диэлектрической проницаемостью тех материалов, которые предполагается контролировать.

Емкостными датчиками сложно измерять уровень продуктов с низкой диэлектрической проницаемостью, а также уровень материала, у которого диэлектрическая проницаемость зависит, например, от температуры этого продукта.



Емкостные датчики уровня жидкости



Емкостные датчики уровня сыпучих

Емкостные датчики разделяют на сигнализаторы и уровнемеры. Различия в решаемых задачах:

- Емкостные уровнемеры – для непрерывного измерения уровня;
- Емкостные сигнализаторы – для контроля уровня и передачи дискретного сигнала о достижении предельного уровня измеряемого вещества.

Существуют радиочастотные емкостные датчики, и это уже более современная технология, которая появилась порядка 10 лет назад и в своей основе использует принцип изменения частоты генератора за счёт изменения диэлектрической проницаемости контролируемого материала.

Эти датчики более универсальны и могут использоваться как при больших, так и малых значениях диэлектрической проницаемости. Поэтому, если рассматривать особенности применения, есть смысл рассматривать их отдельно от классических датчиков.

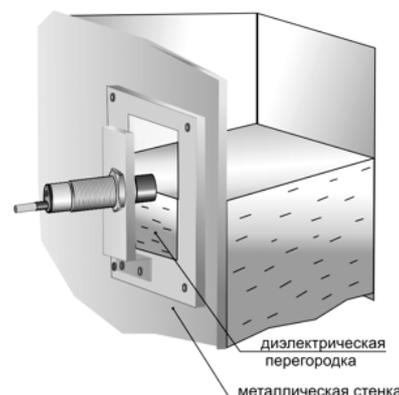
Далее подробно разберём, с какими средами показатель точности будет выше, а где датчики на основе ёмкостного принципа действия применять не рекомендуется.



В какой ёмкости проводить измерения с помощью ёмкостных датчиков

Такие датчики можно установить в любую металлическую ёмкость и без вспомогательных средств, просто устанавливается прибор, и всё работает.

Металлический резервуар может быть в качестве второго электрода для такого датчика. А для пластиковой ёмкости емкостный датчик уровня нужно брать с коаксиальным электродом, который будет являться ответной частью датчика, либо установить дополнительный электрод.



Измеряемая среда – вода и водные растворы, чистые жидкости без примесей

Относительно использования емкостных уровнемеров и сигнализаторов в водных растворах проблем никаких нет.

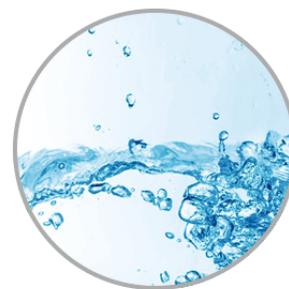
Оптимальное применение, естественно, вода, растворы на её основе. Емкостные уровнемеры и сигнализаторы дешёвые, удобные средства, достаточно надежные для жидкостей с постоянной и высокой диэлектрической проницаемостью.

Однако, если мы говорим об измерении уровня других жидкостей, то надо учесть, что они могут быть с пеной. Например, молоко.

Диэлектрическая проницаемость пены не соответствует диэлектрической проницаемости молока, потому что состоит из воздуха и молока, соответственно, и её диэлектрическая проницаемость будет приближаться больше к диэлектрической проницаемости воздуха, и обычный емкостной датчик на пену срабатывать не будет.

Поэтому, если стоит задача не упустить значение уровня совместно с какими-то особенностями, допустим, с той же самой пеной, то к контролю жидкости следует подходить с осторожностью с применением емкостных датчиков уровня, выполненных по классической схеме.

В таких процессах, где есть пенообразование или испарение, более уместно применение радиочастотных моделей.



Жидкости с примесью, масло

Относительно работы со смесями. (Например, изготавливают майонез, кетчуп или что-то в этом роде.)

Можно установить в емкости с миксером, но именно в исполнении с коаксиальным зондом, так как коаксиальный зонд повышает точность и не реагирует при этом на волнения во время перемешивания.



Нефть и её производные

Дальше поговорим по топливной промышленности, производству дизельного топлива, т.д.

Не рекомендуется применять на таких продуктах как дизельное топливо, бензин, керосин, у которых от температуры меняется показатель диэлектрической проницаемости. При низкой температуре он один, а при высокой температуре – другой.

Соответственно, в баке с дизельным топливом по факту уровень самого продукта меняться не будет, а датчик будет показывать, что изменения есть.



Сыпучие материалы

Тут уже возникают некоторые ограничения.

Если говорить об измерении/контроле уровня сыпучих материалов с помощью емкостных датчиков, то однозначно рекомендуем радиочастотные датчики. Ведь, как правило, у классических емкостных применение на сыпучие материалы возможно, но точность измерений зависит от многих факторов:

- плотность продукта, так как там может быть минимальное количество воздуха между фракциями;
- разная влажность продукта на разных уровнях, например, сверху и снизу резервуара;
- зависимость от размера гранул, от среды;
- не всегда постоянная диэлектрическая проницаемость;
- высокая вероятность нагрева.



А вот применение радиочастотных датчиков уровня позволяет довольно чётко производить измерение сыпучих материалов как с изменяющейся (непостоянной) влажностью, так и с низкой диэлектрической проницаемостью.

Кроме того, радиочастотные измерительные приборы на основе емкостного принципа позволяют подстраиваться от наложений на сами зонды датчика в виде пыли, налипаний, грязи и т.д. То есть данные датчики не подвержены воздействию внешних факторов и с успехом справляются с возложенными на них задачами по контролю сыпучих материалов.

Если давать рекомендации по применению емкостных датчиков на производстве, то это химическая, пищевая промышленности, фармацевтика, энергетика, металлургия, горнодобывающая отрасль, системы водоочистки и водоподготовки.

А вот переработка нефти – однозначно не подойдёт, если это не подтоварная вода или конденсат.

Для работы с конкретным видом вещества следует подбирать специализированное измерительное устройство с необходимым уровнем чувствительности, изготовленное из подходящих для каждого вещества материалов.

*Поэтому, прежде чем выбрать **емкостный датчик** по конкретную задачу, стоит проконсультироваться со специалистами.*

