

РАЗРАБОТКА ДАТЧИКА УРОВНЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ ЕМКОСТНОГО ТИПА

5ИВС, Воловик О.Ю.
Ст. препод. Рожко Ж.А.

This scientific work on the capacitive measurement method syptsih material level sensor.

Уровнемеры - это специальные устройства, которые используются для определения уровня жидкостей, порошков и других материалов или сырья в определенных резервуарах, в которых они хранятся, или в рабочей среде. Уровнемеры - абсолютно необходимые приборы в современной промышленности (практически во всех областях) и технике (как, например, у дизельного генератора электрического тока необходимо следить за уровнем дизеля в топливном баке, по уровню охлаждающей жидкости, уровнем смазочных веществ и т.д.).

Классификация уровнемеров.

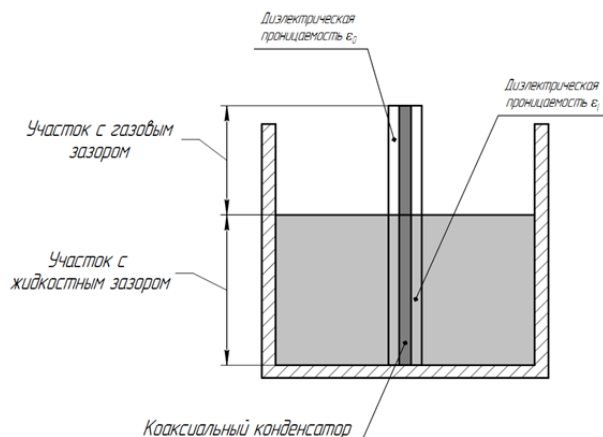
«Сыпучий материал - это коллектив частиц, обладающих одной природой».

Физико-механические свойства сыпучих материалов и смесей.

Для измерения уровня сыпучих веществ используют датчики механического принципа (ротационные, вибрационные, лотов), емкостного, ультразвуковой эхолокации, микроволновой радиолокации, тензOMETрами.

Основные методы измерения уровня:

- лотовые;
- ультразвуковые;
- акустические;
- емкостные.



В основу работы данного типа датчика положено свойство конденсатора изменять свою емкость при изменении состава и распределения материала диэлектрика, разделяющий пластины конденсатора.

Допустим, есть коаксиальный конденсатор, помещенный в жидкость (Рисунок 1), которая может свободно проникать в пространство между пластинами. Если известна диэлектрическая проницаемость жидкости, то можно составить следующее равенство:

$$C = C_0 + C_1 = \epsilon_0 * G_0 + \epsilon_1 * G_1$$

C – общая емкость конденсатора;

C₀ – емкость участка конденсатора, не имеющего жидкость;

C₁ – емкость участка конденсатора, имеющего жидкость;

ε₀ – диэлектрическая проницаемость газовой среды;

ε₁ – диэлектрическая проницаемость жидкой среды;

G₀ – Геометрический коэффициент участка конденсатора, который не содержит жидкость;

G₁ – Геометрический коэффициент участка конденсатора, который содержит жидкость.

Емкостные датчики лишены подвижных элементов, поэтому достаточно надежны и долговечны. К их недостаткам следует отнести значительную температурную зависимость (которая, впрочем, может быть скомпенсировано), а также необходимость погружения в жидкость.

Дифференциальный метод представляет собой метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор (обязательно прибор сравнения) влияет разница измеряемой величины и известной величины, воспроизводимой мерой, причем эта разница не доводится до нуля, а измеряется измерительным прибором прямого действия.

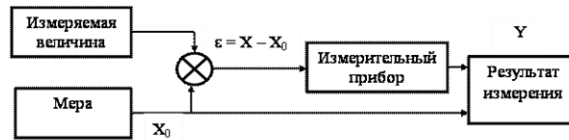


Рис. 2.6. Дифференциальный метод измерения

Здесь мера имеет постоянное значение X_0 , разница измеряемой величины X и меры X_0 , то есть $\epsilon = X - X_0$, не равна нулю и измеряется измерительным прибором. Результат измерения находится как $Y = X_0 + \epsilon$.

То обстоятельство, что здесь измерительный прибор измеряет не всю величину X , а только ее часть ϵ , позволяет уменьшить влияние на результат измерения погрешности измерительного прибора, причем влияние погрешности измерительного прибора тем меньше, чем меньше разница ϵ .