(cc) BY

Трошева Диана Александровна
студентка
Научный руководитель
Герасименко Евгений Юрьевич
канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

СПЕЦИФИКА ПРИМЕНЕНИЯ РАДАРНЫХ ДАТЧИКОВ УРОВНЯ НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ВЫГОДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Аннотация*: на сегодняшний день измерение и контроль уровня в промышленности недостаточно развиты. В практике применяются лишь некоторые уровнеметры, которые дают наиболее точные данные. Самый широко используемый датчик, наиболее универсальный и качественный, – это радарный датчик измерения уровня. В данной статье рассмотрим специфику применения радарных датчиков-уровнеметров на объектах хранения углеводородов и экономическую выгоду при их использовании.*

Ключевые слова*: углеводород, датчики, уровнеметры, измерение уровня, промышленность, нефтегазовая отрасль, экономическая выгода, экономика фирмы, экономика страны, контроль уровня, радарный датчик.*

Для автоматизации многих производственных процессов внедряют различные датчики, которые выполняют определенные действия и отвечают за узкий круг измерений. Одним из таких датчиков является радарный уровнеметр – прибор, измеряющий уровень углеводородов в промышленном предприятии.

Без уровнеметров работа всего промышленного сектора усложнилась бы и терпела бы экономические убытки. Так, потери сырья из-за большого уровня углеводородов в ёмкости влечет за собой потери фирмы.

Радарные датчики уровня – это универсальный вид сигнализаторов, который может переносить работу в любой технологической среде. На такой вид

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

уровнеметра не влияет давление, температура, взрывоопасная среда и другие условия.

Рис. 1. Радарный уровнеметр Micropilot M FMR250

Принцип действия всех известных радарных уровнемеров основан на измерении времени распространения радиоволны от антенны уровнемера до поверхности продукта, уровень которого измеряется, и обратно. Данный тип прибора обладает высокой точностью при измерении, погрешность составляет всего лишь один миллиметр. Устройство излучает радиоволны в узком диапазоне, приемник ловит отраженный сигнал и по времени его задержки определяет наполняемость емкости.

Важными показателями параметров радарного уровнеметра являются следующие компоненты:

1. Точность измерения.
2. Чувствительность к помехам из окружающей среды.
3. Быстродействие.
4. Простота монтажа.
5. Цена.

Радарный уровнеметр бывает двух видов: волновой и бесконтактный.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Волновой радарный уровнеметр необходимо применять при следующих условиях:

1. Требуется измерить границы раздела нефти и воды.

2. Патрубок расположен под наклоном и нет возможности использования другого способа.

3. Углеводородный продукт не обладает высокой диэлектрической постоянной.

4. Имеется конденсация.

5. Необходимо более точно измерить уровень углеводорода в резервуаре.

Бесконтактный радарный уровнеметр предпочтительно применять тогда, когда:

1. Резервуар, где находится углеводород, оборудован длинным патрубком.

2. Измеряемый углеводородный продукт имеет высокую вязкость.

3. Резервуар оборудован узким патрубком.

Любому предприятию сырьевой отрасли необходимы точные измерения. Для бесперебойной работы всей системы, важно использование правильных уровнеметров, которые будут гарантировать малопогрешный результат.

С точки зрения экономической целесообразности, при более точных и бесперебойных работах датчиков, будет меньший расход бюджета предприятия, что впоследствии скажется на бюджете всей страны. Так, например, при разливе сырья по причине высокого уровня углеводорода в резервуаре повлечет за собой большие убытки на предприятии.

Более широкое распространение получили радарные уровнеметры, которые используются для высокоточных измерений. Специфика их применения заключается в использовании непрерывного модулированного по частоте радиоизлучение – технология FMCW (frequency modulated continuous wave).

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

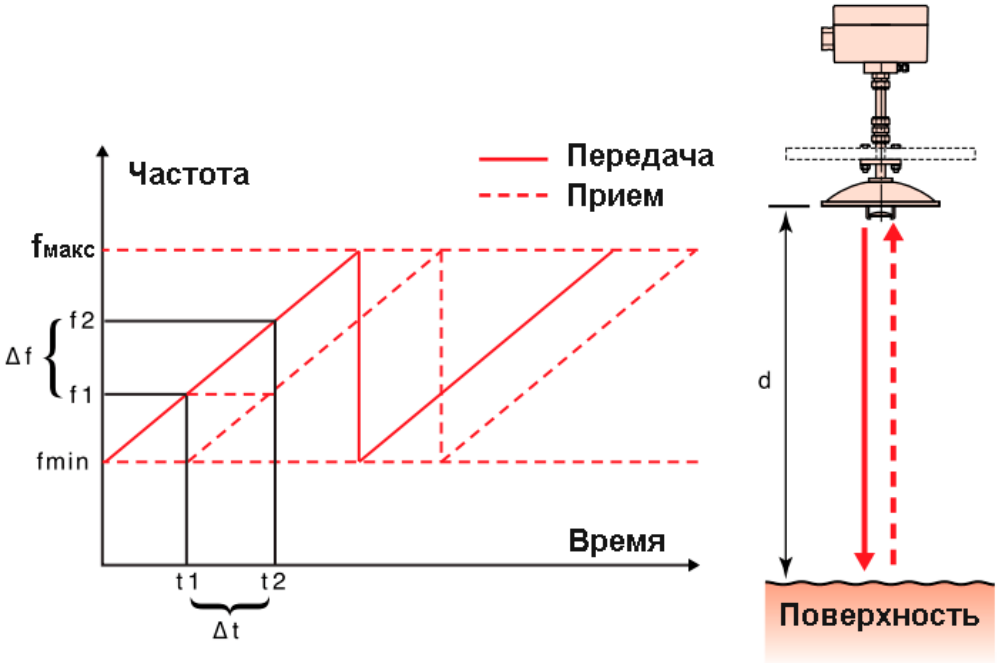

Рис. 2. Радарный уровнеметр на технологии FMCW

Результатом вычислений при использовании радарных уровнеметров является частотный спектр принятого сигнала, в котором относительная амплитуда каждой частотной составляющей пропорциональна мощности конкретного отраженного сигнала, а значение частотного сдвига пропорционально расстоянию источника этого отраженного сигнала от излучателя. Выделение полезного эхо-сигнала и игнорирование сигналов от помех позволяет специальное программное обеспечение, встроенное в уровнемер.

При использовании этого метода значительно повысится точность измерений и возможность устойчиво регистрировать изменения разностной частоты в десятые доли герца.

Список литературы

1. Радарные уровнемеры // Научно-техническая библиотека Самарского государственного аэрокосмического университета им. академика С.П. Королева. – С.155–183.

2. Emerson. К.В. Ротчев, В.И. Григорчук. Измерение уровня кипящих нефтепродуктов на предприятии ООО «КИНЕФ» // Вестник арматуростроителя. – №3. – С.122.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)