

## ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ

5ФБЕМ, Ерёменко В.В.  
Доц., к.т.н. Новикова Л.В.

*The scientific work is devoted to the development of optical liquid level sensor, which is not immersed in a container of liquid.*

Современные датчики жидкости — это устройства, которые состоят из полупроводниковых компонентов и применяются в промышленности и медицине для детекции жидкости контактными или бесконтактными методами с помощью оптического излучения. Принцип действия таких датчиков обычно базируется на оптических явлениях, чаще всего — это отражение или преломление лучей, или оба явления в комплексе.

Контактный датчик — это устройство, которое состоит из излучателя света, приемника и линзы. Свет, который выходит из излучателя, по законам отражения и преломления (оптики) отбивается от места «контакта» линзы с воздушной средой и с помощью специальной формы линзы возвращается к приемнику. А при наличии в месте «контакта» жидкости, по законам отражения и преломления свет проходит в водную среду. В дальнейшем с помощью электрической схемы на выходе получается нужный сигнал, который сообщает детекцию жидкости.

На современном рынке основными производителями датчиков выступают компании Baumert Electric, Honeywell, Finetec. Основной принцип действия датчиков этих производителей одинаковый, но, например, Finetec встраивает в датчик электрическую схему, которая выдает на выходе сигнал детекции.

Как было сказано выше, современные датчики жидкости — это очень удобные устройства для детекции жидкости с помощью оптического излучения. Но лазерные бесконтактные датчики — это очень дорогие в изготовлении и опасные в эксплуатации устройства. А контактные датчики, при всех преимуществах, имеют один значительный недостаток. Их можно использовать только встроив в емкость. То есть, можно сказать, что такой датчик используется стационарно на том месте, куда его установили. Это усложняет использование таких датчиков в определенных сферах деятельности.

Чаще всего емкости с жидкими лекарственными препаратами имеют каучуковые пробки, через которые подсоединяют иглы системы. Это обеспечивает полную герметичность и стерильность. То есть в такую емкость мы не можем встроить датчики, которые предлагает рынок. Во-первых, они нестерильные, во-вторых, они неудобные по габаритам.

Датчик должен быть удобным в использовании, то есть быстро устанавливаться, настраиваться под определенный уровень жидкости. Его оптическое излучение не должно мешать или наносить вреда пациентам. Датчик должен быть внешним, то есть никаким образом не вступать в контакт с жидкостью или нарушать целостность емкости с жидким препаратом.

### Датчик отражения.



Рис.1. Схема датчика отражения

Жидкость, которая попадает на стекло, вызывает изменение пути преломления лучей. В этот момент датчик не реагирует. Когда уровень жидкости ниже, чем датчик, происходит прохождение света через стекло и фотоприемник засвечивается.

В состав датчика жидкости входят светодиод, фотоприемник и блок управления. Датчик плотно прижимается к стеклу. Важной характеристикой является радиус изгиба стекла, который зависит от диаметра стеклянной емкости.

### Датчик просвечивания.

Датчик просвечивания состоит из двух компонентов: излучатель и приемник. Эти компоненты располагаются на стеклянной емкости один напротив другого, на высоте, на которой должна происходить детекция отсутствия жидкости.

Действие этого датчика основано на явлении поглощения оптического излучения в жидкости. Излучатель представляет собой ИК-светодиод, который излучает с небольшой силой, так, чтобы

излучение затухало немного дальше приемника. В качестве приемника используется фотодиод с большой чувствительностью.

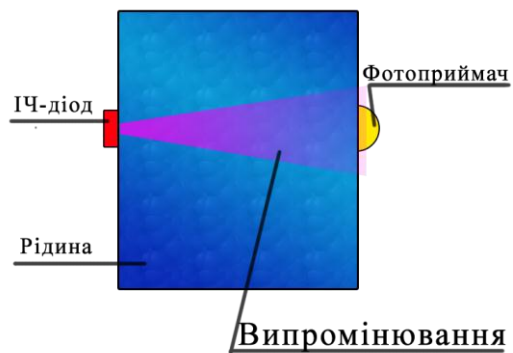


Рис. 2. Схема датчика просвечивания

Выполняться такой датчик может в виде клипсы, которая одевается на емкость. Сигнал от датчика может быть передано на блок отображения информации.