

## Измерение уровня светлых нефтепродуктов

Светлыми нефтепродуктами являются прозрачные продукты нефтепереработки, не содержащие тяжелых нефтяных фракций. К ним относятся: бензин, дизельное топливо, нефтя, используемая в качестве компоненты товарных бензинов, керосин и т.д.

В настоящее время имеется широкий спектр задач и вопросов, связанных с измерением уровня светлых нефтепродуктов. Контроль уровня может быть как частью технологических процессов перегонки сырьевой нефти в конечный продукт на нефтеперерабатывающих комплексах, так и неотъемлемой частью процессов коммерческого учета на нефтехранилищах, АЗС и им подобных.



Измерение уровня светлых нефтепродуктов неспроста выделяется в отдельный раздел из общего направления, занимающегося вопросами контроля уровня жидких сред. Причин тому несколько:

- Низкая диэлектрическая проницаемость светлых нефтепродуктов (порядка 1,7 — 2,5), накладывающая определенные ограничения на использование некоторых типов датчиков (например, емкостных);
- Необходимая высокая точность измерения, обусловленная учетно-коммерческим подтекстом.

Известно, что не все типы датчиков могут удовлетворить предъявленным требованиям. В данной статье мы рассмотрим подход к подбору наиболее подходящего оборудования для решения задач, связанных с измерением уровня светлых нефтепродуктов.

Далее в статье будут рассмотрены следующие вопросы:

- Измерение уровня на стационарных нефтехранилищах;
- Измерение уровня на АЗС;
- Контроль уровня в подвижных цистернах.

### Измерение уровня на стационарных нефтехранилищах

После перегонки нефти происходит процесс распределения и наполнения полученными продуктами переработки специальных резервуаров-хранилищ.

При пополнении емкости или же отгрузке готовых нефтепродуктов встает вопрос о непрерывном контроле уровня в резервуаре во время его заполнения и опустошения.

На практике для решения такого рода задач широко применяются магнитострикционные микроволновые и уровнемеры Nivelco.



Магнитострикционные уровнемеры серии [NivoTRACK](#) преимущественно устанавливаются на емкостях малого и среднего размеров высотой до 15 метров. Достоинством и явным преимуществом уровнемеров данного типа является их точность (порядка 0,1...1 мм), которая не зависит от диэлектрической проницаемости среды, связанной с колебаниями температуры, а также не зависит от диапазона проводимых измерений.

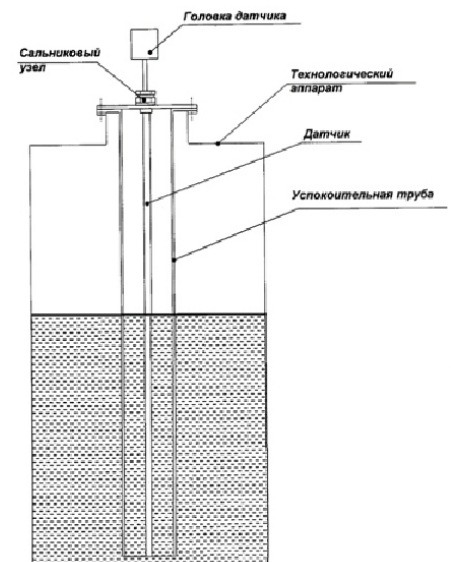
В свою очередь микроволновые уровнемеры серий [PiloTREK](#) и [MicroTREK](#) могут монтироваться на емкостях аналогичного размера, а также на значительно больших резервуарах высотой вплоть до 23-24 метров. Монтаж данных датчиков может осуществляться на люке или фланце, находящимся в верхней части емкости или внутри специального трубопровода или успокоительной трубы, располагаемой внутри емкости.

В случае, когда измерения проводятся в стандартных емкостях, справиться с поставленной задачей поможет микроволновый уровнемер радарного типа [PiloTREK](#). При установке данного датчика необходимо учитывать его диаграмму направленности; угол расхождения луча равен 11°. Для корректной работы необходимо свободное от прочих элементов конструкции пространство внутри емкости, с целью исключения ложных отражений излучаемого сигнала, а также для обеспечения правильности и точности измерений. Главным преимуществом микроволнового радарного уровнемера является более простая установка по сравнению с магнитострикционным уровнемером и то, что процесс мониторинга уровня осуществляется без контакта с контролируемой средой.

В случае, когда необходимо измерять уровень нефтепродукта в трубе или в местах, где пространство для проведения измерений ограничено, на помощь приходит микроволновый рефлексный уровнемер [MicroTREK](#).

Микроволновый рефлексный уровнемер, как и радарный, использует СВЧ-излучение, но вместо рупорной антенны, сигнал распространяется через антенну штыревого типа, в роли которой выступает специальный волновод. Эта особенность позволяет установить датчик ближе к стенке емкости, что дает определенную свободу в выборе места монтажа. Датчики [MicroTREK](#) могут производиться в коаксиальном исполнении. Коаксиальный зонд более помехоустойчивый и позволяет расположить датчик вплотную к стенке емкости, а также в емкости любой формы.

Точность проводимых измерений [PiloTREK](#) и [MicroTREK](#): данные типы уровнемеров имеют вполне приемлемые значения погрешностей, колеблющиеся в районе  $\pm 5$ мм.



В силу низкой диэлектрической проницаемости светлых нефтепродуктов (порядка 1,7...2,5), предъявляются особые требования к частоте излучения уровнемеров СВЧ-типа. Чем ниже диэлектрическая проницаемость вещества, тем лучше оно поглощает направленное в него микроволновое излучение, и, соответственно, тем хуже это излучение отражается от поверхности измеряемой среды. Поэтому микроволновые уровнемеры работают в гигагерцовом диапазоне. Упомянутые выше датчики имеют частоту электромагнитного излучения в полосе 25 ГГц, что дает им необходимую чувствительность при работе со светлыми нефтепродуктами, обеспечивая при этом требуемую точность измерений.



## Измерение уровня на АЗС

Задача измерения уровня топлива на АЗС получила широкое распространение благодаря активному распространению автоматизированных автозаправочных комплексов. Решение данного вопроса позволяет автоматизировать систему ведения учета имеющихся нефтепродуктов, а также существенно повысить контроль работы АЗС, исключая человеческий фактор.

Для решения данной задачи отлично подходит магнитострикционный уровнемер [NivoTRACK](#). Этот прибор обладает высокой точностью порядка 0,1 мм. Точность измерений не зависит от диэлектрической проницаемости среды, которая может изменяться при колебаниях температуры. Датчик передает точную информацию в режиме реального времени, что позволяет контролировать процесс наполнения/опустошения емкости, исключить возможность несанкционированного отбора продукта и т.д.

Как в случае контроля уровня на нефтехранилищах, так и контроля уровня на АЗС, к решению задачи можно подойти более комплексно с применением различных средств визуализации, которые наглядно будут отображать текущие параметры контролируемых объектов.

## Контроль уровня в подвижных цистернах

Помимо вопросов, связанных с контролем уровня светлых нефтепродуктов в стационарных условиях, существует вопрос о контроле уровня в подвижных цистернах. Как правило таковыми являются авто- и железнодорожные «бензовозы». Измерение уровня в подвижных цистернах производится с целью:

- Коммерческого учета;
- Исключения заполнения цистерны другими материалами;
- Контроля несанкционированного отбора транспортируемого продукта.

Помощь в решении данного вопроса может предоставить использование ультразвукового датчика уровня [GaugerGPS](#).

GaugerGPS является наиболее подходящим вариантом для осуществления "контроля в движении". Датчик может передавать периодические отчеты, в составе которых будет информация о текущем уровне и объеме (литры/галлоны), температуре, местоположении цистерны, состоянии питания и сигнала сотовой системы. В дополнение к вышесказанному, GaugerGPS способен производить собственный мониторинг и экстренные оповещения в следующих ситуациях: полная/пустая емкость, изменился установленный уровень, опустошение, наполнение, срабатывание дискретного контакта (например, датчика открывания люка).




Данную информацию в режиме реального времени вы сможете получать с нашего облачного сервиса из своего личного кабинета.

Датчик очень универсален — может применяться как для цистерн большого, так и малого размеров, поскольку его диапазон измерений составляет около 8 метров, что применимо для подвижных цистерн объемом до 10000 литров.

Прибор оснащается степенью защиты IP68, что позволяет ему работать в тяжелых условиях окружающей среды и плохой погоды, будь то дождь, снег, пыль и тому подобное.



Для наглядного обзора в таблице ниже представлена сравнительная характеристика основных параметров предложенного оборудования:

	<u>PiloTREK</u>	<u>MicroTREK</u>	<u>NivoTRACK</u>
Тип датчика			
Способ измерений	Микроволновый радарный	Микроволновый рефлексный	Магнитострикционный эффект
Диапазон измерений	0,2...23м	0,3...24м	0,2...15м
Минимальная диэлектрическая проницаемость среды	1,9	1,4	—
Разрешающая способность	1мм	1мм	0,1 — 1мм
Погрешность измерений	<0,5м: ±25мм 0,5...1м: ±15мм 1...1,5м: ±10мм 1,5...8м: ±3мм >8м: ±0,04% от ДИ*	<10м: ±5мм >10м: ±0,05% от ДИ	Температурный коэффициент: 0,04мм / 10°С (от -40 до +70°С)
Допустимый диапазон рабочих температур окружающей среды	-20...+60°С	-30...+60°С	-40...+70°С
Возможность взрывозащищенного исполнения	Опционально		
Напряжение питания	20...36В DC	18...35В DC	12,5...36В DC
Выходы	4-20мА + HART		
Степень защиты	IP68	IP67	IP67

\*ДИ — диапазон измерений

Представленные датчики измерения уровня имеют отличное соотношение цены и качества, о чем говорит их высокий уровень спроса и потребления на рынке уровнеметрии. В связи с большой популярностью в России микроволновых радарных уровнемеров PiloTREK от компании Nivelco, на данный тип приборов в течение всего 2016 года действует специальная цена, которая выгодно отличает этот измеритель уровня от аналогичных конкурентных предложений, при сохранении европейского качества продукции.

