

## Преобразователь уровня ПМП-201



### Назначение преобразователя

**Преобразователь уровня магнитострикционный ПМП-201** является многофункциональным средством измерения параметров жидкостей, и может применяться в нефтедобывающей, нефтяной, нефтегазовой, газовой, химической, автомобильной, кораблестроительной, водной, коммунально-хозяйственной, фармацевтической, пищевой и других отраслях промышленности.

ПМП-201 применяется для оснащения резервуаров АЗС, АГЗС, ГНС, нефтебаз, нефтеналивных терминалов, технологических систем подготовки и переработки нефти, танков морских и речных судов, контейнеров-цистерн, бензовозов, газовозов и др.

Преобразователь уровня применяется в технологических системах:

- измерения уровня, температуры, плотности, объема, массы;
- сигнализации достижения критических значений измеренных параметров;
- автоматизированного учета жидких продуктов (коммерческого учета);
- измерения и контроля уровня раздела сред (подтоварной воды);
- предотвращения "сухого" хода перекачивающих насосов;
- автоматического регулирования уровня и температуры;
- предотвращения переполнения резервуаров;
- контроля герметичности резервуаров.

### Измеряемые среды:

- нефть и светлые нефтепродукты (бензин, дизельное топливо),
  - сжиженные углеводородные газы (СУГ), одорант,
  - аммиак, двуокись углерода, кислоты, щелочи,
  - пищевые среды (вода, молоко, растительное масло, этиловый спирт и др.)
- и другие, в том числе пожароопасные, создающие взрывоопасные газовые концентрации (в соответствии с маркировкой взрывозащиты 1ExdIIBT3, IP66), агрессивные и ядовитые среды, с учетом применения специальных вариантов исполнения и ограничений, указанных в руководстве по эксплуатации.

### Принцип действия



Измерение уровня преобразователем ПМП-201 основано на эффекте магнитоstriction - возникновении механической деформации длинного тонкого ферромагнитного стержня (звукпровода) под воздействием двух магнитных полей:

внешнего, создаваемого постоянным магнитом поплавок ( $B_{магн.}$ ), и внутреннего, создаваемого самим стержнем при пропускании через него электрического тока ( $B_{звук.}$ ).

Упругая деформация, возникающая в зоне воздействия двух полей, перемещается по звукпроводу с постоянной скоростью звука и регистрируется катушкой. Точное определение позиции поплавок получается

измерением времени между стартом токового импульса и возникновением ответных электрических сигналов, наведенных в катушке.

## Устройство ПМП-201

Преобразователь уровня ПМП-201 состоит из двух частей:



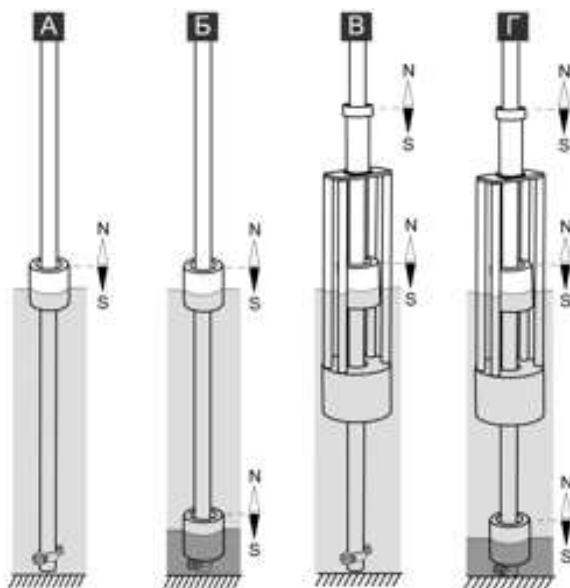
**внешней – "оболочки"**, состоящей из корпуса с крышкой, и приваренной к нему трубы - направляющей, по которой свободно перемещаются поплавки в пределах ограничителей - хомутов, закрепленных на направляющей;

**внутренней – "чувствительного элемента"**, состоящего из электронного блока, трубы, звукопровода (провода из специального сплава, размещенной в трубе) и интегральных датчиков температуры.

Электронный блок имеет винтовые клеммные зажимы, предназначенные для присоединения кабеля к преобразователю.

*Примечание: "оболочка" и "чувствительный элемент" герметизированы отдельно, таким образом, преобразователь имеет двойную герметизацию, и при эксплуатации «чувствительный элемент» может свободно извлекаться из внешней «оболочки», которая с поплавком остается в резервуаре. Это позволяет проще и безопаснее проводить замену, проверку, ремонт преобразователей, установленных на резервуарах под давлением, резервуарах хранения опасных жидкостей и др.*

В преобразователях уровня могут применяться один, два или три поплавка:



**А** – с поплавком уровня жидкости (или с поплавком уровня раздела сред);

**Б** – с поплавками уровня жидкости и уровня раздела сред;

**В** – с поплавками уровня и плотности жидкости;

**Г** - с поплавками уровня, плотности жидкости и уровня раздела сред.

#### Функции ПМП-201

№	Функция	Наличие
1	Измерение уровня жидкости	стандартно
2	Измерение уровня раздела сред	при комплектации поплавком раздела сред
3	Измерение температуры (многоточечное)	стандартно
4	Измерение плотности светлых нефтепродуктов	при комплектации поплавком плотности
5	Вычисление плотности жидкости исходя из известных: начальной плотности (при какой-либо температуре) и измеренной температуры	стандартно
6	Вычисление плотности СУГ исходя из известного компонентного состава и измеренной температуры	стандартно
7	Вычисление объема жидкости исходя из геометрических размеров резервуара, введенных в	стандартно

	«память» преобразователя	
8	Вычисление объема жидкости по градуировочной таблице, введенной в «память» преобразователя	стандартно
9	Вычисление %-ного заполнения резервуара	стандартно
10	Вычисление массы жидкости	стандартно
11	Вычисление массы жидкой и газовой фазы СУГ исходя из известного компонентного состава и измеренной температуры	стандартно
12	Световая и звуковая сигнализация достижения критических значений параметров.	с применением приборов <b>МС</b> и/или <b>ВС</b>
13	Автоматическое переключение контактов выходных реле при достижении критических значений измеренных параметров (критических уровней)	с применением приборов <b>БК</b> или <b>БПК</b>
14	Автоматический контроль исправности	с применением приборов (и/или): <b>ВС</b> , <b>БК</b> , <b>БПК</b>
15	Выходной сигнал 4-20 мА	с применением адаптера ЛИН-4-20мА
16	Выходной сигнал RS-232	с применением адаптеров: ЛИН-RS232,-USB, -Модем, -GSM
17	Выходной сигнал RS-485 MODBUS	с применением адаптера ЛИН- RS485 MODBUS

### Технические параметры

№	Наименование параметра	Значение	Примечание
1	Длина направляющей преобразователя, м	0,5...6 1)	Выполняется по заказу с дискретностью 1 мм
2	Верхний неизмеряемый уровень, мм	150 2)/ 02,3)	Размер от корпуса преобразователя до поплавка в его верхнем положении
3	Нижний неизмеряемый уровень, мм	30...80 2)	Размер от дна резервуара. Определяется типом поплавка
4	Число точек измерения температуры, шт.	0...8	Определяется заказом
5	Погрешность измерения уровня жидкости, мм	± 1	

6	Погрешность измерения уровня раздела сред (подтоварной воды), мм	$\pm 1$	
7	Погрешность измерения плотности, кг/м <sup>3</sup>	$\pm 1$	
8	Погрешность измерения температуры, °С: - в диапазоне (-20...70) С - в диапазоне (-50 ...-20) С	$\pm 0,5$ $\pm 2$	
9	Напряжение питания, В	4...15	Номинальное + 9В
10	Ток потребляемый, не более, мА	20,27,35,45	При напряжении 9,6,5,4 В
11	Диапазон температур измеряемой среды, С	-50...+60	
12	Диапазон температур окружающей среды, С	-50...+60	
13	Давление измеряемой среды, МПа, не более	2,5	Определяется типом поплавка. По спецзаказу может быть увеличено до 6.
14	Степень защиты корпуса преобразователя от воды и пыли по ГОСТ 14254-96	IP66	
15	Маркировка взрывозащиты	1ExdIIBT3	
16	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-89	УХЛ, М	в диапазоне -50...+60 С
17	Длина линии связи-питания, м	1500	
18	Средний срок службы, лет	15	

## Измерение плотности и объема

### Измерение плотности среды

**Преобразователь уровня ПМП-201** может осуществлять измерение плотности одним из трех способов:

**1 способ** – применяется для светлых нефтепродуктов в резервуарах без давления: преобразователь измеряет плотность с помощью "поплавка плотности", который подобен ареометру – уровень его погружения в значительной степени зависит от плотности жидкости.

**2 способ** – применяется для измерения плотности сжиженных углеводородных газов (СУГ): преобразователь рассчитывает плотность как

функцию от температуры при известном процентном отношении составных частей смеси.

Расчет плотности жидкой и газовой фазы СУГ происходит автоматически: преобразователь выдает результаты расчета массы: массу жидкой фазы, массу газовой фазы, а затем как основная масса продукта выдается их сумма.

**3 способ** - может применяться для всех жидких сред: преобразователь рассчитывает плотность как функцию от измеренной температуры и известных:

- начальной плотности
- температуры измерения начальной плотности
- коэффициента объемного расширения.

Настроечные параметры вводятся в «память» преобразователя и могут корректироваться при эксплуатации в соответствии с паспортными данными продукта или результатами контрольных измерений.

### **Измерение объема**

Измерение объема жидкости может осуществляться двумя способами:

**1 способ** – преобразователь рассчитывает объем жидкости по градуировочной таблице резервуара (уровень → объем), введенной в его «память».

Градуировочная таблица вводится в «память» преобразователя при его изготовлении (по заказу) или при эксплуатации с помощью программы «Градуировка».

Градуировочная таблица может быть получена:

- экспериментальным путем (с применением счетчика жидкости при заполнении/опорожнении резервуара);
- из документации на резервуар;
- рассчитана с применением программы "Градуировка".

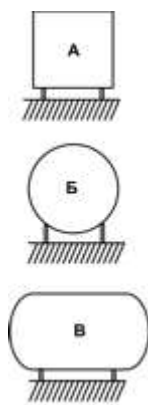
Программа позволяет рассчитывать градуировочные таблицы резервуаров следующих форм:

- горизонтальный цилиндр с различными днищами: плоскими,

- эллиптическими, коническими, сферическими (и их сочетаниями);
- горизонтальный резервуар эллиптического сечения с плоскими днищами;
- сферического резервуара;
- цилиндрических резервуаров, установленных с наклоном.

Наиболее достоверным способом получения градуировочной таблицы является "экспериментальный" с применением самого преобразователя.

**2 способ** - преобразователь рассчитывает объем жидкости по математическим формулам, имеющимся в его "памяти". Применим для резервуаров:



А - вертикальных цилиндрических резервуаров или резервуаров в форме параллелепипеда, имеющих вертикальное сечение в виде прямоугольника;

Б - горизонтальных цилиндрических резервуаров с плоскими днищами, имеющих поперечное сечение в виде окружности;

В - горизонтальных цилиндрических резервуаров с эллиптическими днищами.

Высота днищ принимается равной  $\frac{1}{4}$  диаметра резервуара.