

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь: тел.: +7(843) 206-01-48,  
Факс: +7(843) 206-01-48 (доб.0) E-mail: [prp@nt-rt.ru](mailto:prp@nt-rt.ru)

[www.prompribor.nt-rt.ru](http://www.prompribor.nt-rt.ru)

## Комплекс измерительный массы жидкости: КИМЖ



Рис. 1

КИМЖ предназначен для измерения гидростатическим взвешиванием массы жидкости, хранимой в резервуарах любого типа, путем расчета этой массы в компьютере, используя:

- унифицированный цифровой сигнал придонного избыточного давления жидкости и избыточного давления над поверхностью жидкости в резервуаре, получаемый с помощью преобразователя давления прецизионного типа "Дельта" (далее, ПДП) произведенных по ТУ4381-244-05806720-2007.
- унифицированный цифровой сигнал уровня налива, получаемый с помощью измерителя уровня типа "Струна" или подобного ему по параметрам (далее, ИУН) (кроме случаев по п. 1.9);
- градуировочные таблицы конкретного резервуара по ГОСТ 8.346-2000, связывающие высоту налива (h) с заполненным объемом (V), предварительно введенные в исходные параметры алгоритма и корректируемые в соответствии с вновь получаемыми результатами при плановых поверках резервуаров.

КИМЖ может использоваться на объектах различных отраслей промышленности: химической, нефтехимической, энергетической, горнодобывающей, пищевой и фармацевтической, а также на других объектах, включая транспортные, где по условиям эксплуатации, возможно его применение.

КИМЖ предназначен для автоматизации коммерческого учета жидкостей по массе, например, нефтепродуктов или сжиженных газов в резервуарах баз и АЗС, спиртов, масел производственного и пищевого назначения, химических реагентов и т.п.

КИМЖ должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- измерение давлений в придонной и верхней частях резервуара;
- первичную обработку замера давления с преобразованием в единицы давления;
- первичную обработку замера уровня налива с преобразованием в единицы уровня налива;

- передачу данных на компьютер;
- приём управляющих команд от компьютера;
- учет данных градуировочной таблицы конкретного резервуара по ГОСТ 8.346-2000;
- расчет массы налива жидкости в резервуаре.

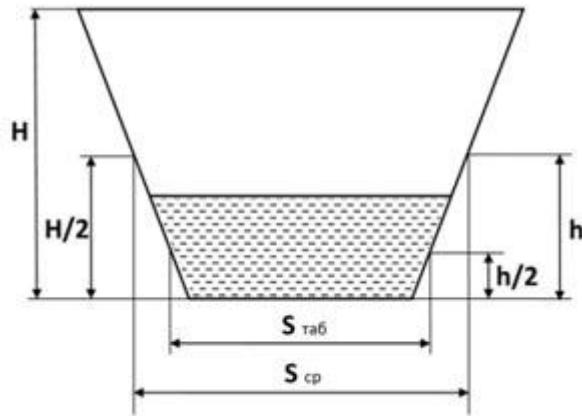
КИМЖ, в зависимости от характеристик используемых ПДП и ИУН применяется во взрывоопасной зоне класса 1,2 взрывоопасных сред категории II температурного класса Т6 и пожароопасных зонах классов П-I - П-III при их установке на стационарные резервуары в условиях умеренного климата (У) при температуре эксплуатации от минус 40оС до плюс 40оС и условиях холодного климата (УХЛ) при температуре эксплуатации от минус 60 оС до плюс 50оС категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69.

### **Основные технические характеристики**

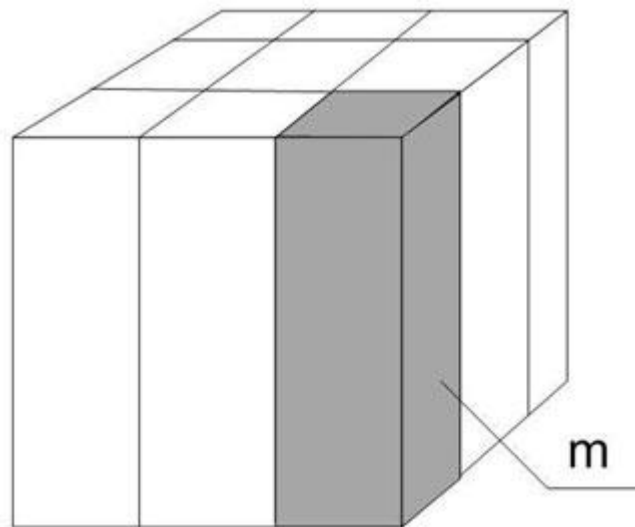
Наименование	Значение	
1. Климатическое исполнение	У	УХЛ
от минус 40 до плюс 40	от минус 60 до плюс 50	
3. Пределы допускаемой относительной погрешности КИМЖ при измерении массы от верхнего предела измерения, не хуже %	при массе продукта: до 120 тонн – ± 0,65120 тонн и выше – ± 0,5	
4. Пределы допускаемой приведённой погрешности используемых ПДП при измерении давления от верхнего предела измерения, %	±0,1	
5. Относительная влажность при t = 30 °С, %	до 95	
6. Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7	
7. Напряжение питания, В	220	
8. Потребляемая мощность от сети, В•А, не более	Суммарная мощность составных частей	
9. Среднее время восстановления (ремонта), ч, не более	6	
10. Установленный срок сохраняемости, лет	2,5	
11. Полный средний срок службы, лет, не менее	8	
12. Номинальное выходное напряжение постоянного тока, В	Определяется выходным напряжением на каждую составляющую часть комплекса	
13. Диапазон измерения массы, тонн	От 0 до 50 000	

### **Вертикальные резервуары**

При измерении массы продукта хранимом в вертикальном резервуаре возможно упрощение и удешевление работ, за счет отказа от использования уровнемера. Для принятия этого решения, предварительно, по специальной методике анализируют градуировочную таблицу резервуара. Суть анализа – установить степень влияния на точность результата замены средней площади поперечного сечения наполненной части резервуара, определяемой по градуировочной таблице (Стаб), на фиксированную, усредненную по всей высоте (Scp). Как правило, такое возможно. В этом случае, определение массы состоит из следующих шагов:



1. В исследуемом резервуаре измеряют разницу придонного ( $P_n$ ) и надповерхностного ( $P_v$ ) давлений – ( $P_n - P_v$ ). Эта разница, фактически, равна весу столба жидкости с единичной площадью основания, что позволяет определить массу этого единичного столба –  $m$ .

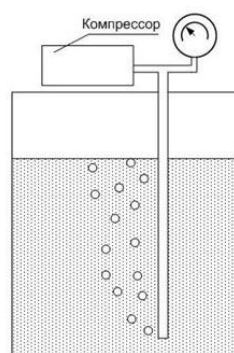


2. Перемножая вычисленную массу столба с единичной площадью основания ( $m$ ) и усредненную по всей высоте площадь поперечного сечения ( $S_{ср}$ ), определяют искомую массу ( $M$ ) хранимой жидкости:

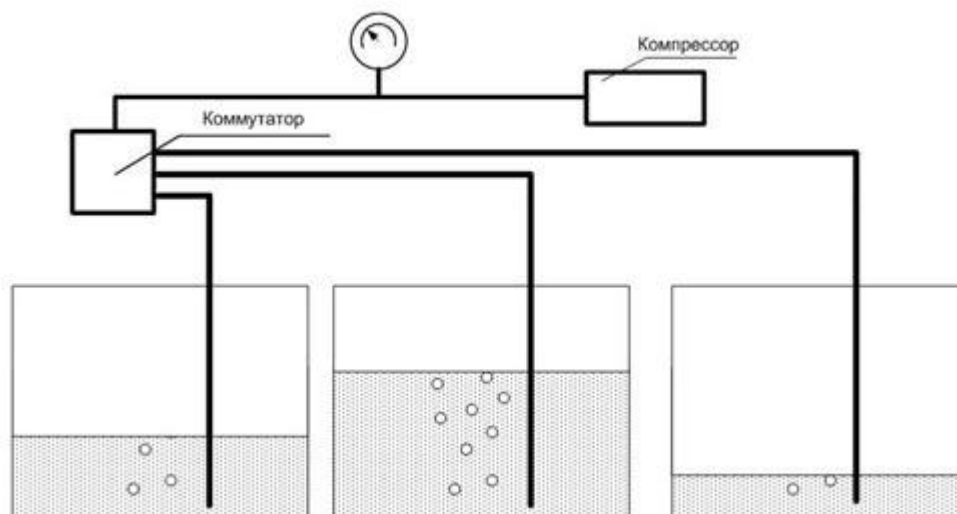
$$M = m \times S_{ср}$$

### **Особенности измерений в подземных резервуарах**

При измерении массы продукта, хранимом в резервуаре, где отсутствует доступ к внешней стороне стенки в придонной области, используют барботаж. При этом, Преобразователь Давления Прецизионный (ПДП) снабжают барботажным устройством, а сам ПДП устанавливают в верхней, выходящей на поверхность части резервуара. Давления в придонной области измеряют с помощью барботажной трубки, опущенной на дно, через которую прокачивают воздух. Давление, установившееся при таком прокачивании, равно придонному ( $P_n$ ) и используется для вычисления хранимой в резервуаре массы продукта.



Для небольших подземных резервуаров, например, АЗС, возможно удешевление комплекта поставки КИМЖ за счет сокращения количества ПДП. Это осуществимо при расположении резервуаров на расстоянии до 20 м между их наземными частями, пригодными для ввода барботажных трубок. Для такой группы достаточно одного ПДП, снабженного специальным коммутатором измеряемого давления.



## Описание работы

Общий случай (резервуар произвольной формы)

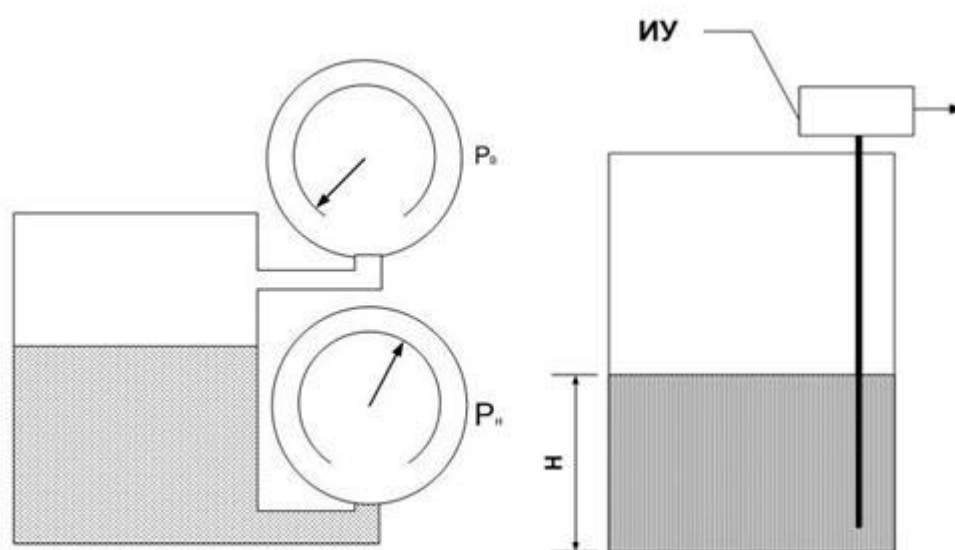
В общем случае определение массы состоит из следующих шагов:

1. В исследуемом резервуаре измеряют разницу придонного ( $P_n$ ) и надповерхностного ( $P_v$ ) давлений – ( $P_n - P_v$ ). Эта разница, фактически, равна весу столба жидкости с единичной площадью основания, что позволяет определить массу этого единичного столба –  $m$ .

2. Одновременно измеряют уровень наполнения, т.е. высоту столба жидкости –  $H$ .

3. Поделив эти значения, вычисляют интегральную плотность (?) жидкости:

$$\rho = m/H$$



4. По измеренной высоте уровня наполнения  $H$  и градуировочной таблице, которой в соответствии с ГОСТ 8.346-2000 обеспечивается каждый резервуар, определяют реально занятый жидкостью объём – вместимость  $V$ .

Градуировочная таблица	
Уровень наполнения, см	Вместимость, литры
...	...
233	19963
234	20035
235	20106
...	...

5. Перемножая вычисленную интегральную плотность (?) и занятый жидкостью объём (V), определяют искомую массу (M) хранимой жидкости:  $M = \rho \times V$

### Задачи решаемые КИМЖ

Использование КИМЖ обеспечивает решение важных задач хранения жидких продуктов

1. Контрольных – утечки, прогнозирование утечек, несанкционированный отбор.
2. Учетных – составление отчетов по движению топлива, учет работы операторов.
3. Фискальных – учет доходов и расходов. Сопоставление с документацией. При наличии электронных весов на входе вагонов и автомобилей – автоматизацию и проверку учета.

Все получаемые данные могут передаваться в режиме реального времени на удаленные терминалы.

### Состав КИМЖ

Комплект поставки КИМЖ включает:



1. Преобразователь Давления Прецизионный (ПДП) со шкафом управления – по одному на каждый резервуар. В некоторых случаях работы с небольшими резервуарами, возможна поставка ПДП со специальным коммутатором измеряемого давления – по одному на группу резервуаров.
2. Компьютер с установленным программным обеспечением расчета массы налива жидкости – один на резервуарный парк.

При необходимости и по согласованию с заказчиком также поставляется:

3. Первичный преобразователь измерителя уровня (ИУ) со шкафом управления – по одному на каждый резервуар.



Рис. 1

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Следует отметить, что если по условиям работы конкретного заказчика необходимо определение точного количества подтоварной воды в резервуаре, используемый уровнемер должен обладать такой дополнительной опцией.

4. Комплект вспомогательного оборудования

**Продукция окрашена в грунт-полимерцинк. По желанию заказчика, за дополнительную плату, можем покрасить в любой другой интересующий вас цвет. Цвет указывается при заказе продукции.**