

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ НА  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ  
СКЛАДОВ ГСМ**

Выполнил: Астаркин. П. С.

Преподаватель: Ужакин. К. Ю.

# Давление -

является одним из наиболее важных технологических параметров работы оборудования службы ГСМ .

Этот показатель контролируется практически при выполнении всех основных операциях (приеме, перекачках, выдачи), а так же на всем основном оборудовании (трубопроводах, фильтрах, насосах).



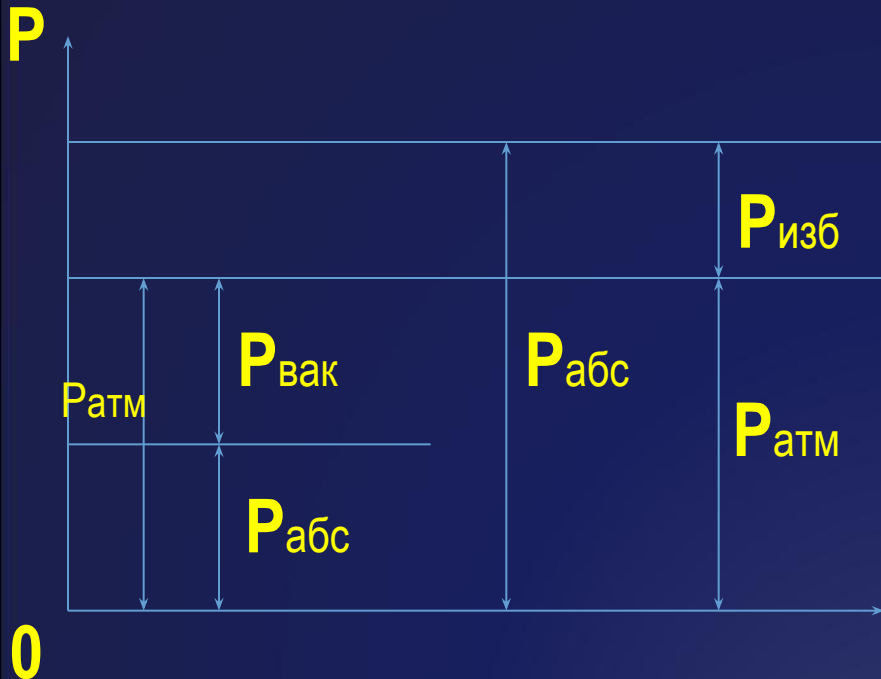
Давление – это физическая величина равная силе действующей на единицу площади поверхности .

$$P = F / S$$

Таблица соотношения единиц измерения давления

	Па	кПа	МПа	кГс/см <sup>2</sup>	физ.атм.	мм.рт.ст.	мм.вод.ст.	bar	psi
Па	1	0.001	0.000001	0.0000102	0.00000987	0.0075006	0.101972	0.00001	0.00014504
кПа	1000	1	0.001	0.0101972	0.00986923	7.50062	101.9716	0.01	0.1450377
МПа	1000000	1000	1	10.19716	9.86923	7500.62	101971.6	10	145.0377
кГс/см <sup>2</sup>	98066.5	98.0665	0.0980665	1	0.967841	735.559	100000	0.980665	14.223344
физ.атм.	101325	101.325	0.101325	1.033227	1	760	10332.27	1.01325	14.6959
мм.рт.ст.	133.3224	0.1333224	0.00011333	0.0013595	0.00131579	1	13.6	0.00133322	0.019336
мм.вод.ст.	9.80665	0.00980665	0.00000981	0.0001	0.00009678	0.073556	1	0.00009807	0.00142233
bar	100000	100	0.1	1.019716	0.986923	750.062	10197.16	1	14.50377
psi	6894.757	6.894757	0.006894756	0.070307	0.068046	51.715217	703.07	0.0689476	1

# Виды Давления



Абсолютное давление (P<sub>абс</sub>)- это давление отсчитываемое от нуля

Избыточное давление (P<sub>изб</sub>)- это давление сверх атмосферного

Вакуумметрическое давление (P<sub>вак</sub>)- это недостаток до атмосферного давления

$$P_{абс} = P_{атм} + P_{изб}$$

$$P_{абс} = P_{атм} - P_{вак}$$

Измерение давления является одним из самых главных видов измерений в любой области промышленности. Надежность и точность измерения этого параметра гарантирует безопасность и целостность работы оборудования .

Классификация приборов измерения давления :

**МАНОМЕТРЫ –  $P_{изб}$**



**ВАКУУМЕТРЫ –  $P_{вак}$**

**МАНОВАКУУМЕТР –  $P_{изб}$  и  $P_{вак}$**



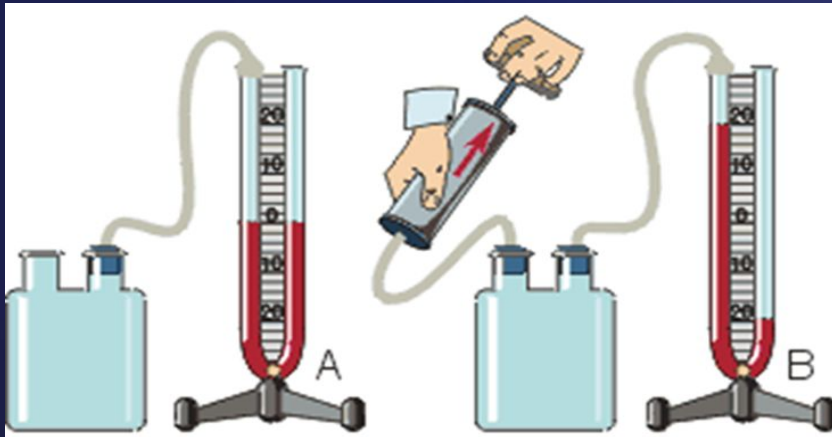
**ДИФ.МАНОМЕТРЫ –  $\Delta P$**

**БАРОМЕТРЫ –  $P_{атм.}$**



## Классификация приборов измерения давления по принципу действия

Жидкостные- измеряемое **P**  
в которых  
уравновешивается  
давлением столба жидкости  
соответствующей высоты



Деформационные- в них  
измеряемое **P** определяется по  
величине деформации  
различных упругих элементов



Грузопоршневые- измеряемое или воспроизводимое  $P$  в них уравнивается давлением (весом) создаваемым грузом

Электрические- действие этих манометров основано на зависимости электрических параметров от измеряемого давления



Современные приборы измерения давления представляют собой Датчик. Важнейшим звеном любого датчика является его чувствительный элемент, который воспринимает измеряемое давление и преобразует его в удобный для дальнейшего использования сигнал.



Структурная схема такого датчика состоит в том, что сигнал передается через узел приема на ЧЭ(сенсор), где преобразуется в унифицированный выходной сигнал, и через электронный модуль поступает в различные системы, такие как контроля, регулирования и управления.





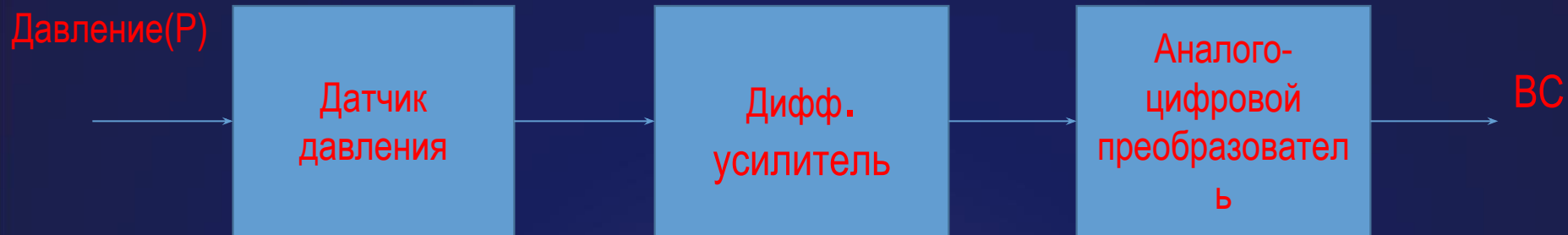
В настоящее время широкое применение получили интеллектуальные системы измерения давления, представляющие сложный комплекс самых разных компонентов, высокочувствительных сенсоров, электронных схем, микропроцессоров.



При этом датчик преобразует механическое воздействие в электрический сигнал, меняя электрический потенциал в зависимости от изменения воздействующего на нее давления.

В очень упрощенном виде работу прибора можно описать так: ЧЭ созданный на основе монокристаллического кремниевого элемента, преобразует давление в электрический сигнал, который усиливается и передается в микропроцессор установленный в самом приборе, а не в центральный контроллер, как это делается в обычных датчиках давления. Именно поэтому такие системы являются «интеллектуальными датчиками давления».

Современные интеллектуальные датчики могут иметь многовариантную блочную структуру. В одном датчике может иметься ряд сенсоров, взаимодействующих с одним преобразователем. Добавочным блоком может являться местный показывающий прибор.



### **Простейшая структурная схема интеллектуального датчика со стандартным выходным сигналом**

ЧЭ имеет обычно множество вариантов исполнения, рассчитанных на разные свойства измеряемой и окружающей сред и разную конструкцию объекта измерения. Преобразователь может быть компактно объединен с сенсором в одном конструктиве, а может исполняться в отдельности и размещаться рядом или на небольшой дистанции от сенсора.

Сам преобразователь, как минимум, состоит из программируемого микропроцессора с оперативным и постоянным модулями памяти.

## Преимущества современных систем измерения давления :

Основное отличие современных систем измерения давления заключается в том, что обработка данных производится в самом датчике, в отличие от обработки в центральном контроллере системы, как в большинстве традиционных систем.

При этом интеллектуальный датчик наряду с получением обычной полезной информации может быть динамически запрограммирован в зависимости от требований пользователя. Это уменьшает необходимость в дорогих, специально ориентированных на данное приложение датчиках .

Так же эти приборы могут быть наделены функцией самообучения с элементами искусственного интеллекта, так же в них может быть заложена возможность расширенной коммутации (передачи данных).



# Заключение

Применение цифровых методов обработки информации позволяет повысить не только качество измерений, но и значительно расширить функции приборов

Интеллектуальные датчики хранят в своей памяти и по запросу пользователя могут выдавать различные данные : определяющие свойства, характеристики, различные параметры прибора: его тип, заводской номер, технические показатели, возможные диапазоны измерения, установленную шкалу, архив следующей поверки датчика и другие параметры .

Инновации заставляют человечество двигаться в перед , поэтому производство не стоит на месте , а все чаще и чаще разрабатываются различные усовершенствованные системы измерения , одной из которых является система измерения давления .



**Спасибо  
за внимание**

