

# Вакуум - Введение.

Вакуум - состояние газа при давлении ниже атмосферного. В зависимости от области применения используют разные значения глубины вакуума.

Для манипуляционных операций достаточно создать вакуум относительно небольшой глубины.

Абсолютное значение давления вакуума лежит в пределах от 0 мБар (абсолютный вакуум) до 1013 мБар (атмосферное давление).

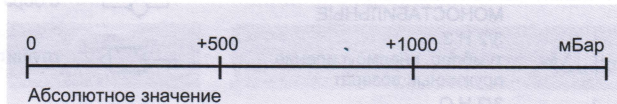
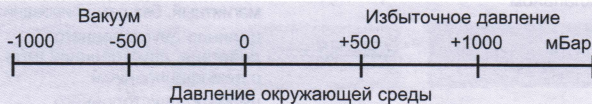
## Способы определения глубины вакуума

### Относительное значение давления при вакууме.

В технике используют относительное значение давления. Измерения проводят относительно атмосферного давления. Значения давления при этом имеют отрицательный знак. Атмосферное давление равно 0 Бар.

### Абсолютное значение давления при вакууме.

Ученые определяют давление вакуума в виде абсолютной величины. В качестве начальной точки в этом случае используют ноль, т.е. нет молекул воздуха. Значение вакуума в этом случае всегда будет положительным.



В таблице приведены основные относительные и абсолютные величины для измерения вакуумметрического давления.

ТАБЛИЦА ПЕРЕСЧЕТА ВЕЛИЧИН ДАВЛЕНИЯ

Абс. давл. [мБар]	Отн. давл.	Отн. давл. [мБар]	кПа	Атм.	кг/см <sup>2</sup>	Торр (мм рт.ст.)
900	10%	-100	-10	-0,09869	-0,102	-75
800	20%	-200	-20	-0,19738	-0,204	-150
700	30%	-300	-30	-0,29607	-0,306	-225
600	40%	-400	-40	-0,39476	-0,408	-300
500	50%	-500	-50	-0,49345	-0,51	-375
400	60%	-600	-60	-0,59214	-0,612	-450
300	70%	-700	-70	-0,69083	-0,714	-525
200	80%	-800	-80	-0,78952	-0,816	-600
100	90%	-900	-90	-0,88821	-0,918	-675

## Какие единицы измерения следует использовать?

Среди множества единиц измерения в вакуумной технике в основном используются такие:

Паскаль [Па], ГектоПаскаль [ГПа], Бар [Бар] и МиллиБар [мБар].

Преобразование между Паскалем и Баром происходит по правилу:

**0,001 Бар = 1 мБар = 1 ГПа = 100 Па**

Все величины в каталоге Samozzi определены в Барах, МиллиБарах или в %. Определение в % обычно используется для того чтобы показать относительную эффективность вакуумного генератора при отсутствии влияния изменений давления окружающей среды.

В мире используется множество других систем измерения. Некоторые из них приведены в таблице.

ТАБЛИЦА ПЕРЕСЧЕТА ВЕЛИЧИН ДАВЛЕНИЯ

	Бар	кПа	Атм.	кг/см <sup>2</sup>	Торр (мм рт.ст.)
Бар	1	100	0,9869	1,0197	750
кПа	0,01	1	0,009869	0,0102	7,5
Атм.	1,013	101,3	1	1,033	760
кг/см <sup>2</sup>	0,9807	98,067	0,9678	1	735,528
Торр (мм рт.ст.)	0,00133	0,1333	0,001316	0,00136	1

## Энергия, необходимая для создания вакуума

Энергия, требуемая для создания вакуума, возрастает намного быстрее, чем значение достигаемой глубины вакуума. Для производства вакуума необходимы большие затраты энергии.

При увеличении глубины вакуума в 1,5 раза от -600 мБар до -900 мБар энергия и время вакуумирования увеличиваются в 3 раза.

Понятно, что максимальное достигаемое давление вакуума не является оптимальным для транспортно-погрузочных задач.

Для транспортировки изделий обычно используются следующие глубины вакуума:

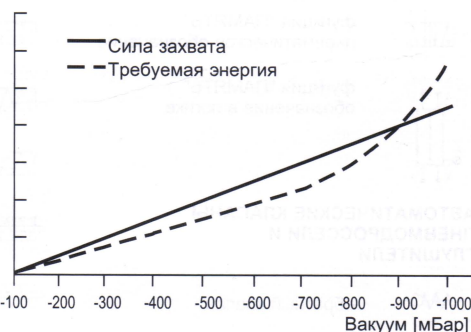
- для материалов с гладкими поверхностями (металл, пластик и др.) от 60% до 80% (от -600 до -800 мБар);

- для пористых материалов (картон, дерево, ДВП, ДСП) от 20% до 40% (от -200 до -400 мБар);

В этом случае необходимая сила захвата создается за счет увеличения площади или количества присосок, а утечки компенсируются увеличением расхода.

### Примечание:

В каталоге Samozzi силы захвата присосок всегда определяются для наиболее экономичного уровня глубины вакуума в -600 мБар.



## Атмосфера и ее влияние на вакуумную технику

Внешнее давление воздуха зависит от высоты, на которой оно измеряется. Как показано на рисунке, давление на уровне моря равно 1013 мБар.

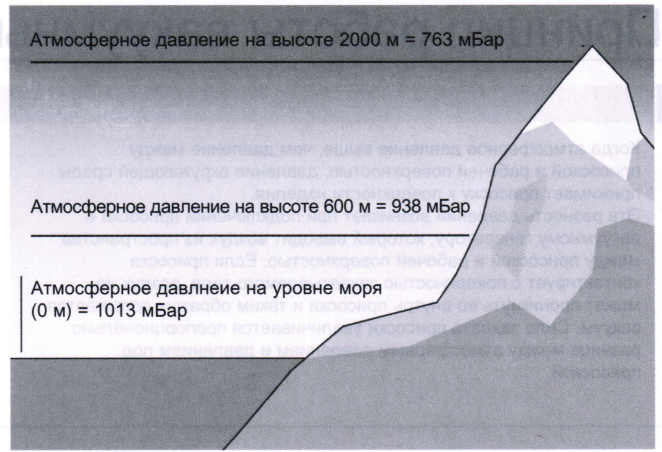
На высоте 600 м атмосферное давление составляет 938 мБар.  
На высоте 2000 м атмосферное давление воздуха падает до 763 мБар.

Обычно, такое падение давления влияет на работу вакуумных устройств. Так как атмосферное давление уменьшается с увеличением высоты, то и максимальная разность давлений, достигаемая теми же устройствами, тоже падает, что приводит к уменьшению максимальной силы удержания вакуумной присоски.

На 100 метров высоты атмосферное давление падает приблизительно на 12.5 миллибар.

Вакуумный генератор, позволяющий достичь глубины вакуума в 80% (-800 мБар), на уровне моря сможет создать вакуум до -800 мБар, а на высоте 2000 м - всего до -610 мБар (80% от 763 мБар).

Максимальная сила удержания присоски уменьшается линейно с уменьшением атмосферного давления.



### Важно:

Все данные в каталоге Camozzi относятся к атмосферному давлению в 1000 мБар и температуре окружающей среды 20 °С.

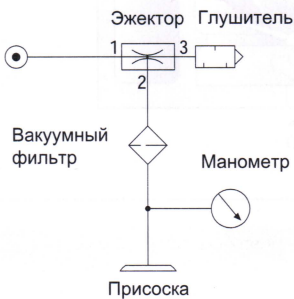
## Обозначение

Как и в пневматике, так и при работе с вакуумом используются обозначения для компонентов и сборок. Следующая таблица показывает наиболее важные и часто используемые обозначения вакуумных компонентов.

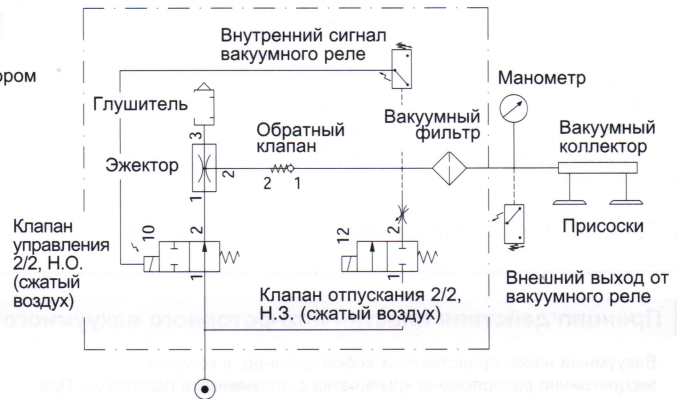
Обозначение	Описание	Обозначение	Описание	Обозначение	Описание
	Распределитель		Регулятор давления		Гибкие монтажные присоски
	2/2, распределитель ручное управление		Обратный клапан		Уплотнение
	3/2, распределитель ручное управление		Цилиндр одностороннего действия с обратной пружиной		Ниппель
	3/2, распределитель с электроуправлением, Н.З.		Пневматическое сопротивление		Эжектор одноступенчатый
	3/2, распределитель с электропневматическим управлением, Н.З.		Специальная присоска		Эжектор многоступенчатый
	Фильтр		Плоская присоска с одинарным буртиком		Глушитель
	Манометр		Плоская присоска с двойным буртиком		Вакуумный компрессор
	Реле вакуума/Реле избыточного давления		Плоская присоска со спец. уплотняющим профилем		Вакуумный насос
	Односторонний регулятор расхода (ненастраиваемый)		Сильфонная присоска		Регулятор вакуума
			Пружинный плунжер		Трубопровод
					Ресивер

Примеры вакуумных схем:

Вакуумная схема с эжектором



Вакуумная схема с регулируемым компактным эжектором



Вакуумная схема с вакуумной станцией

