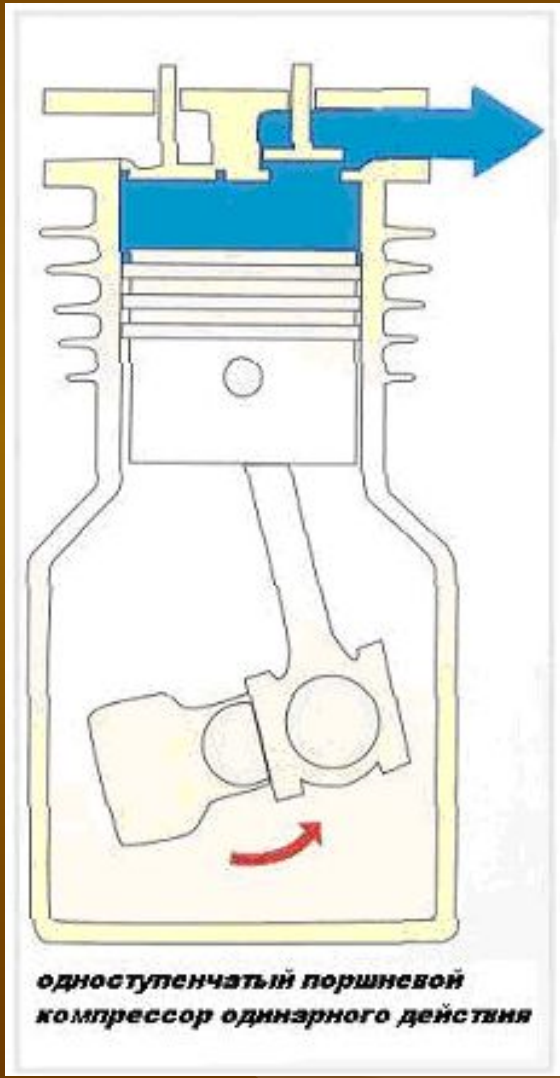
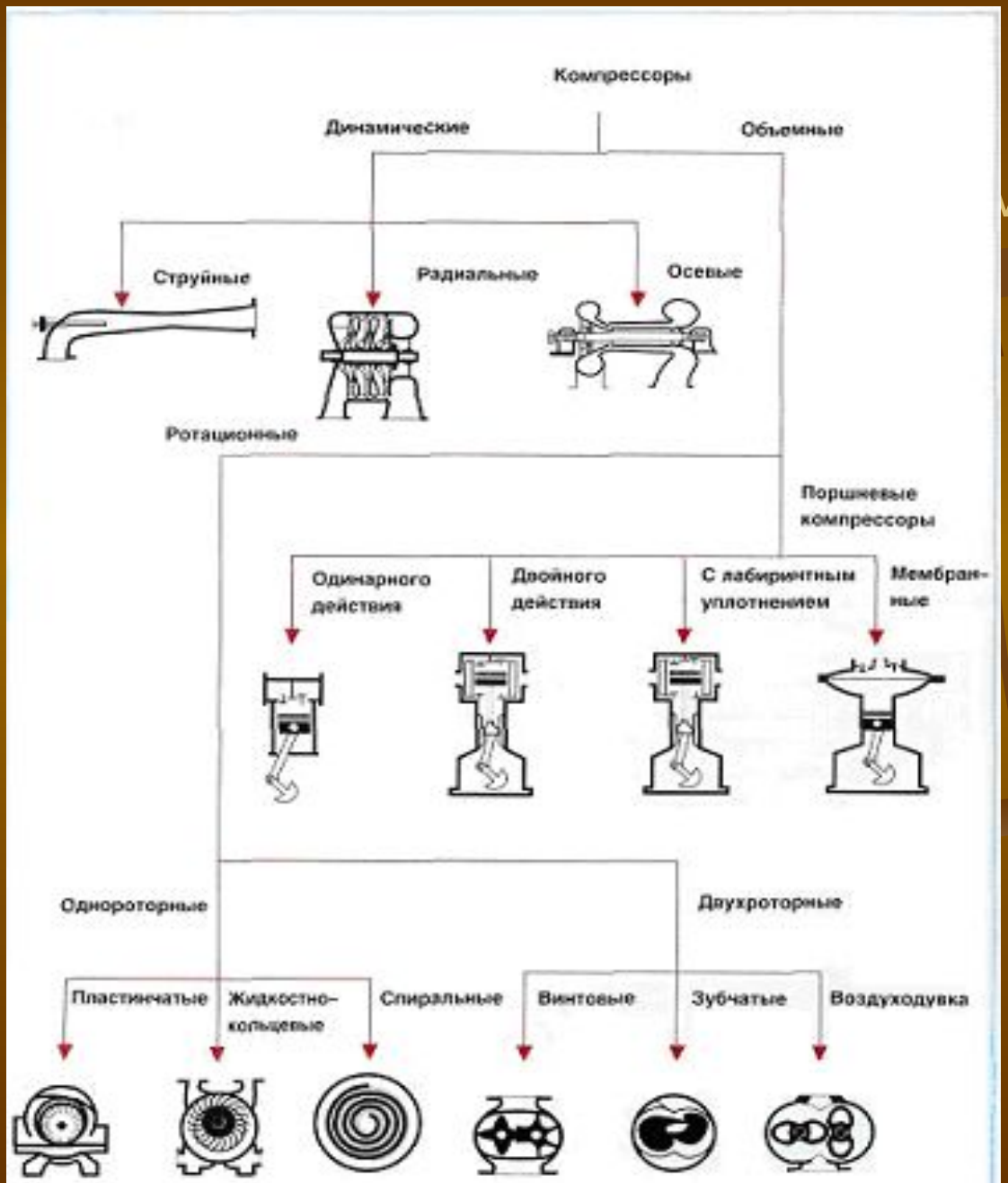
Принцип работы компрессоров



мпрессоров


Компрессоры
Динамические
Объемные
Струйные
Радиальные
Осевые
Ротационные
Поршневые компрессоры
Одинарного действия
Двойного действия
С лабиринтным уплотнением
Мембранные
Одноротерные
Двухроторные
Пластинчатые
Жидкостно-кольцевые
Спиральные
Винтовые
Зубчатые
Воздуходувка

Поршневой компрессор

Рис 1. На риунке схематично показан принцип работы поршневого компрессора с самодействующими клапанами. На графике p/V схематично показан процесс без учёта потерь, с полным заполнением и опустошением цилиндра.

Рис 2. На риунке схематично показан принцип работы поршневого компрессора с самодействующими клапанами. На графике p/V схематично показан процесс без учёта потерь, с полным заполнением и опустошением цилиндра.

Работа сжатия при изотермическом и изоэнтропическом процессах

$$W = p_1 \times V_1 \times \ln\left(\frac{p_2}{p_1}\right)$$

Работа сжатия при изоэнтропическом процессе рассчитывается по формуле:

$$W = \frac{\chi}{\chi - 1} \times (p_1 \times V_1 - p_2 \times V_2)$$

Где:

W - работа сжатия, Дж

p_1 - начальное давление, Па

V_1 - начальный объём, $м^3$

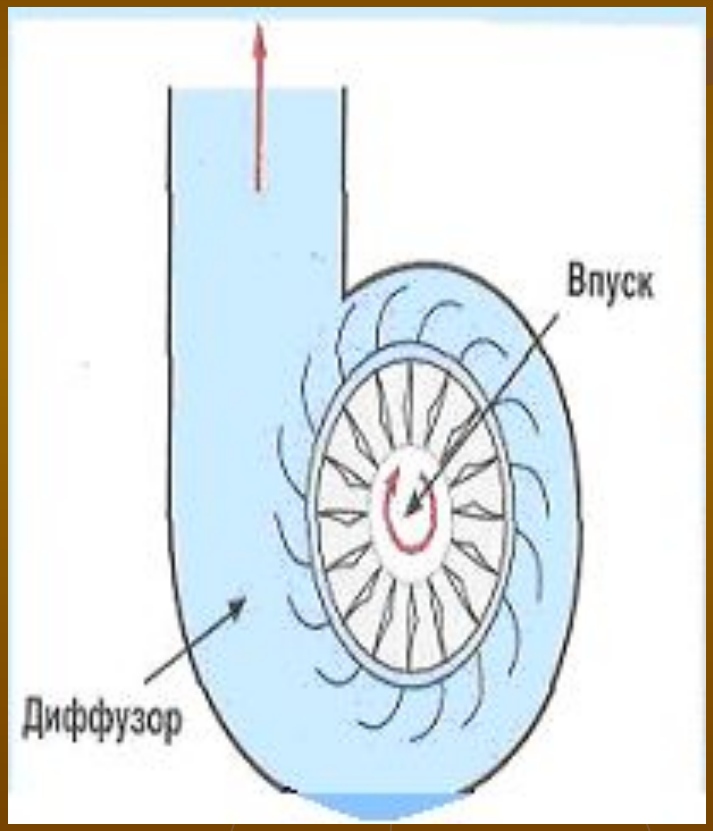
p_2 - конечное давление, Па

V_2 - конечный объём, $м^3$

χ - изоэнтропическая экспонента, в большинстве случаев применяется $1,3 < \chi < 1,4$

Эти формулы показывают, что для изоэнтропического сжатия требуется затратить больше работы, чем для изотермического сжатия. В действительности значение требуемой работы находится между этими предельными случаями ($1,3 < \chi < 1,4$).

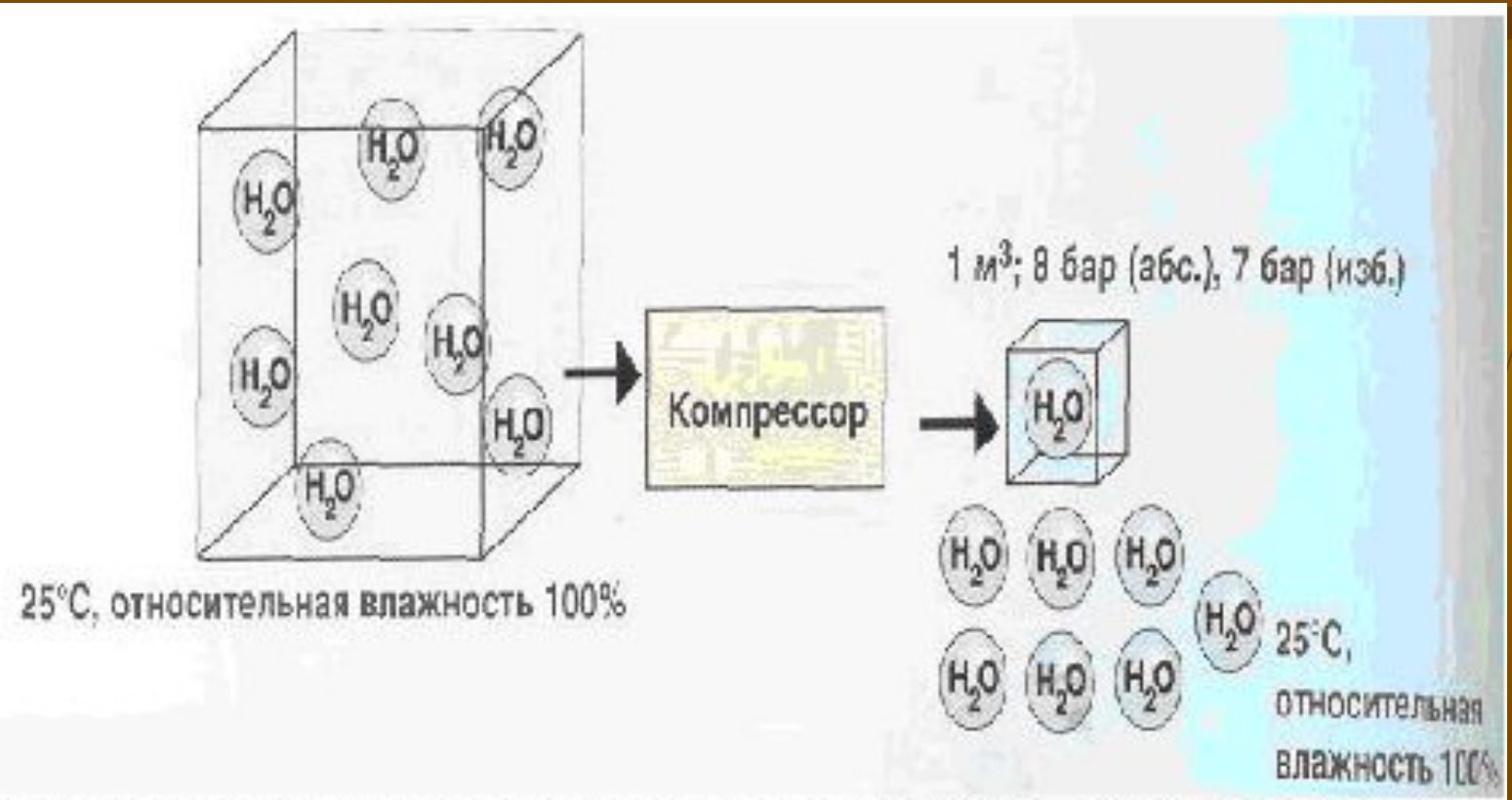
Динамический компрессор



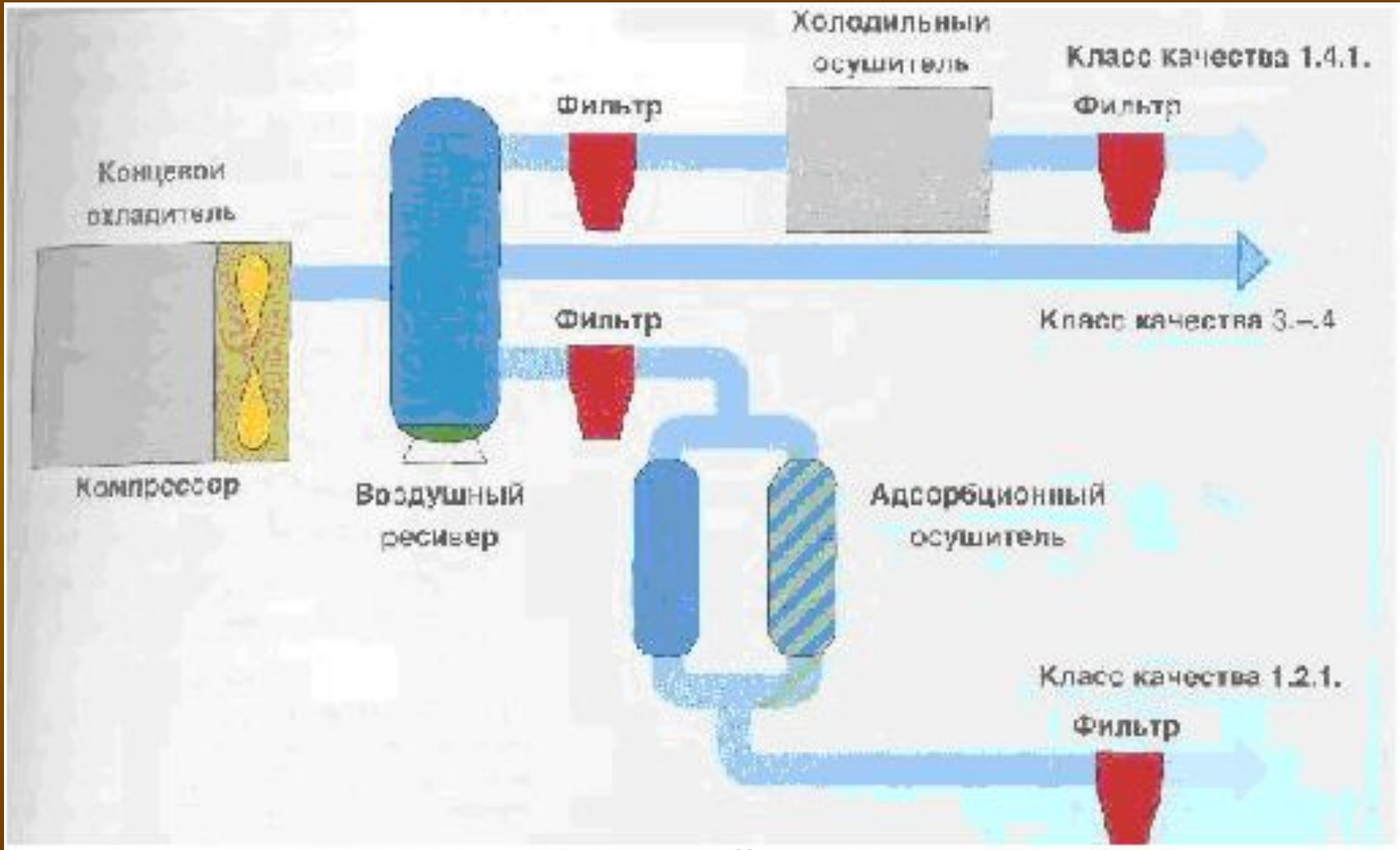
Выделенная область представляет собой работу, сэкономленную благодаря разделению сжатия на две ступени.

Рис.3. Вот так выглядят нагрузочные характеристики центробежного и объёмного компрессоров при изменяющейся нагрузке и постоянной скорости.

Водяной пар в сжатом воздухе



Компрессор, работающий с избыточным давлением 7 бар, сжимает воздух до 1/8 его первоначального объема.



Установка, производящая сжатый воздух различных классов качества согласно стандарту 180 8513—1.

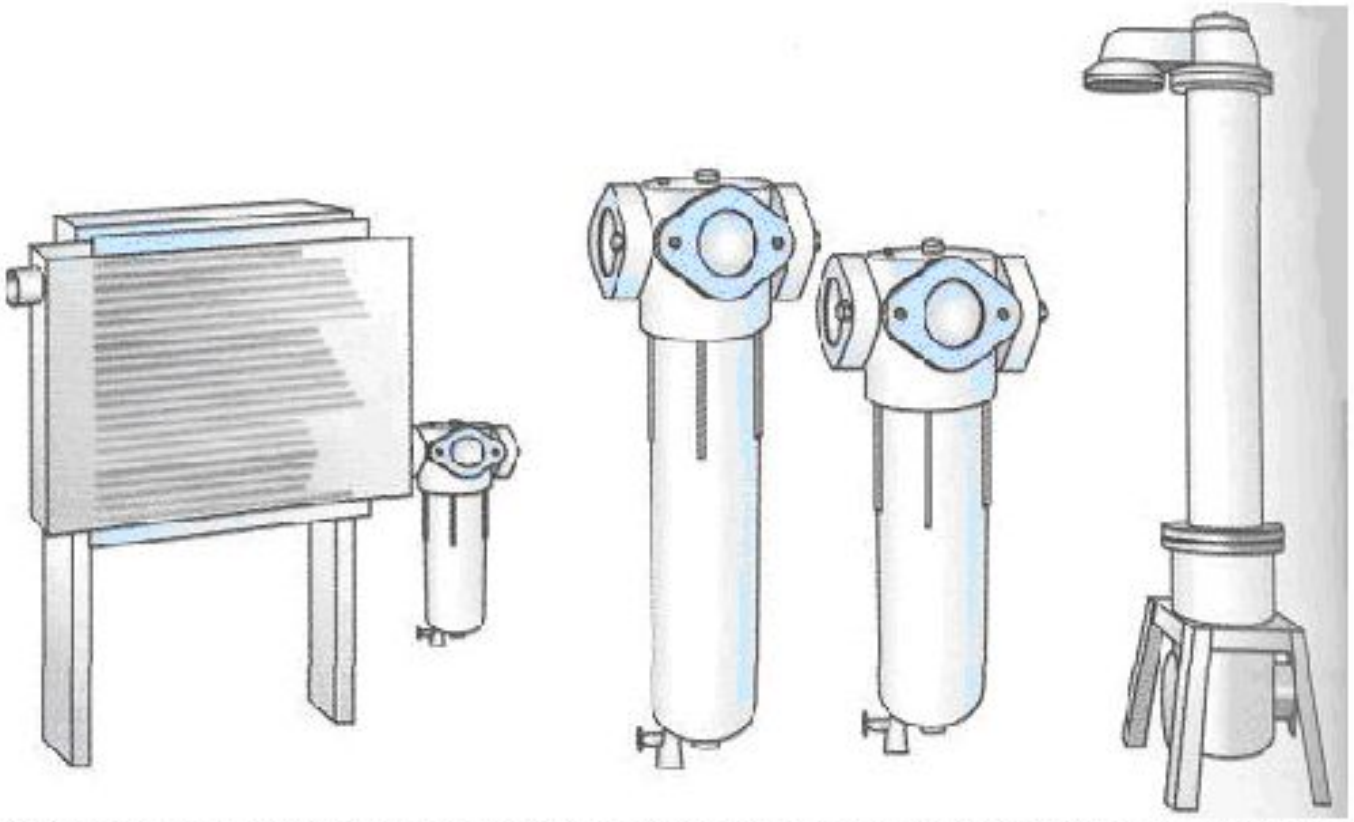
Проверка на отсутствие утечек

Диаметр отверстия, мм	1	3	5	10
Утечка при 6 бар, л/с	1	10	27	105
Потери мощности в компрессоре, кВт	0,3	3,1	8,3	33

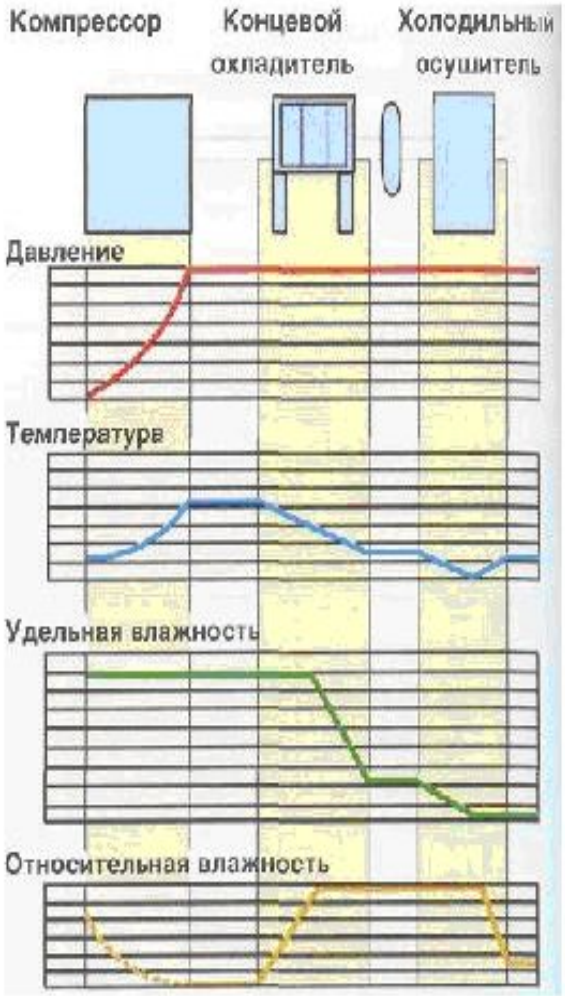
Даже незначительная утечка может стать причиной больших затрат и простоя.

Подготовка сжатого воздуха

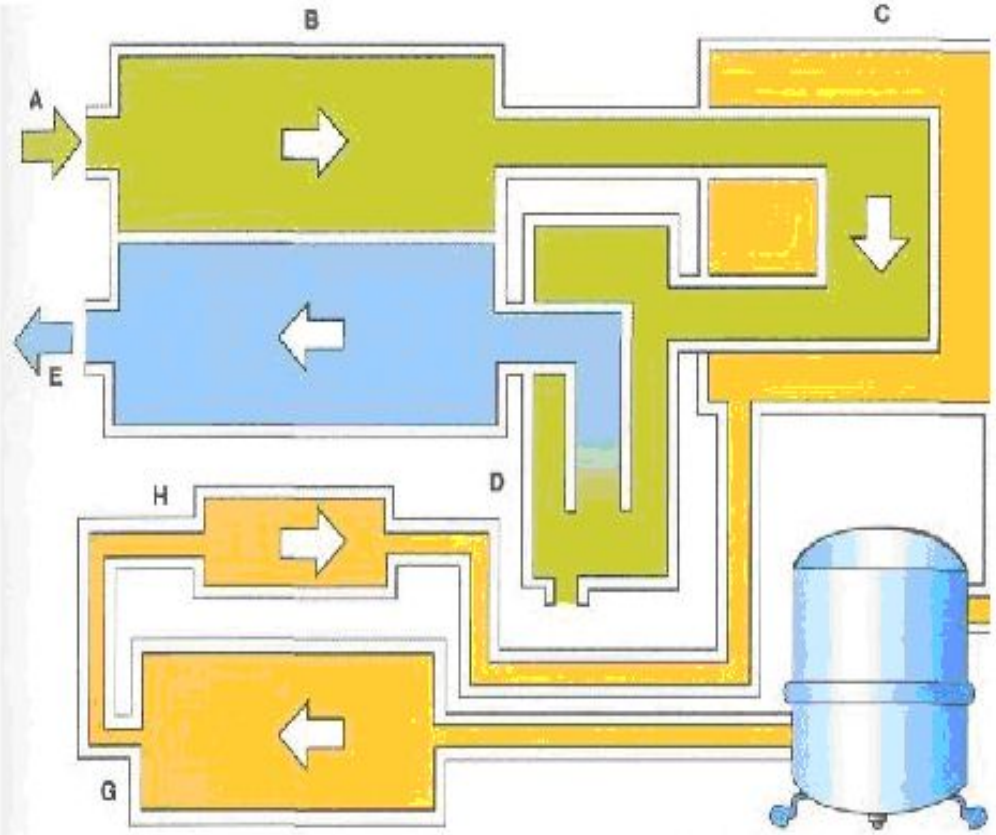
Охладители и влагоотделители



Различные концевые охладители и влагоотделители. Влагоотделитель может отделять воду, например, циклонным отделением или отделением посредством изменения направления и скорости.



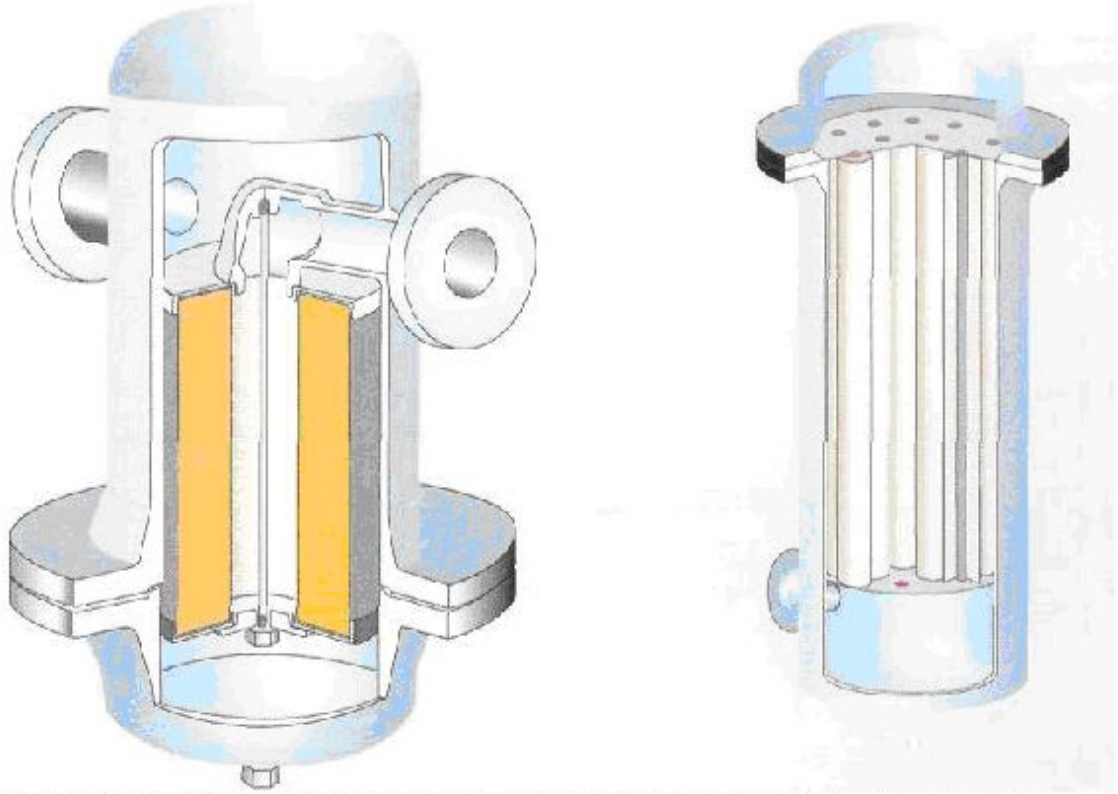
Примеры изменения различных параметров при сжатии, окончательном охлаждении и холодильном осушении.



A Поступающий сжатый воздух
B Теплообменник типа «воздух-воздух»
C Теплообменник типа «воздух-хладагент»
D Влагоотделитель
E Сухой сжатый воздух
F Компрессор
G Конденсатор
H Расширительный клапан

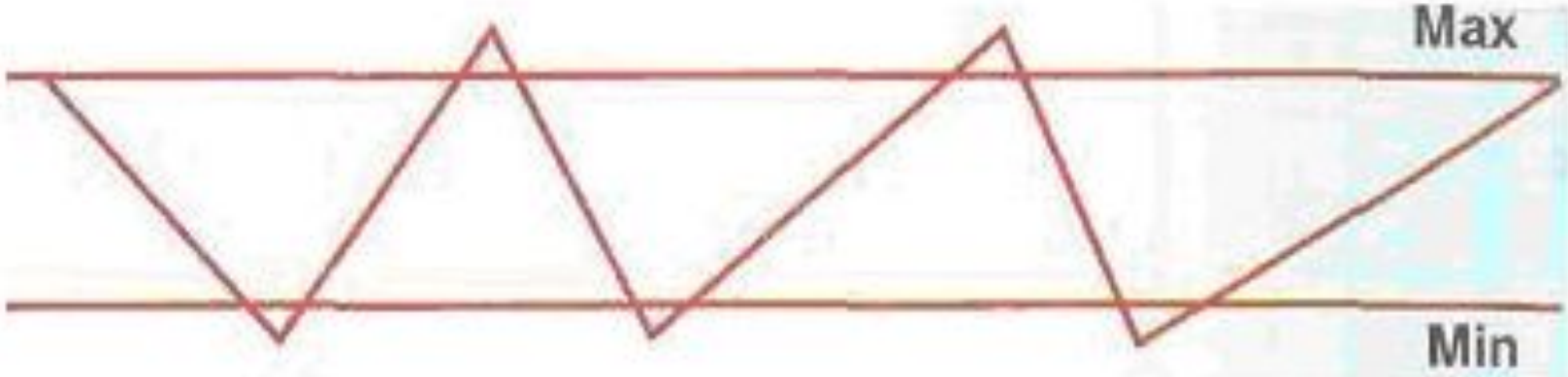
Принцип холодильного осушения

Фильтры



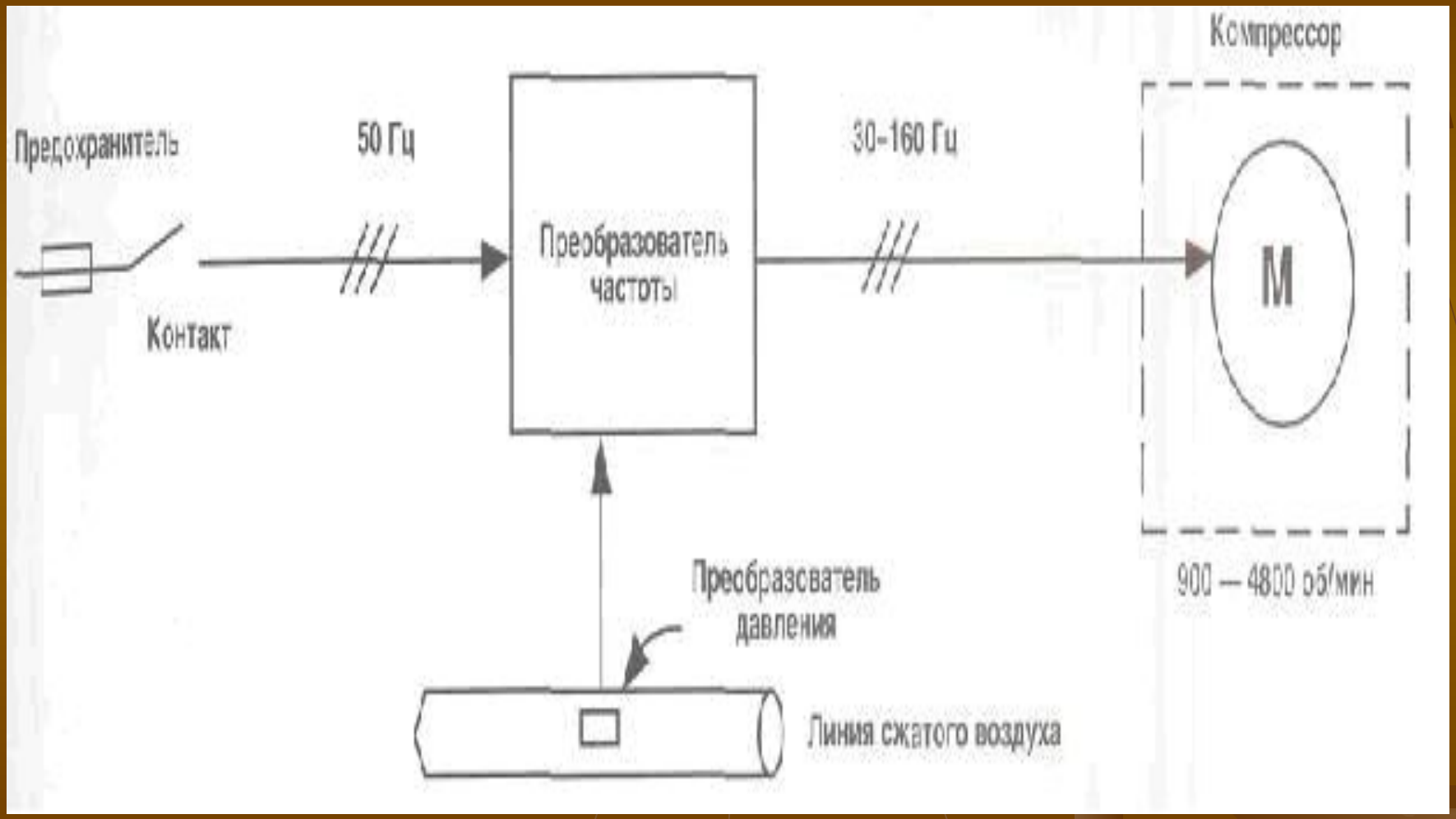
Слева: Пылеулавливающий фильтр. Большой корпус фильтра и большая площадь означают низкую скорость воздуха, меньшее падение давления и более продолжительный срок службы. Справа: Фильтр для удаления масла, воды и частиц пыли. Фильтрующий элемент имеет малый диаметр и состоит из скрученных стекловолокон.

Нагрузка - разгрузка

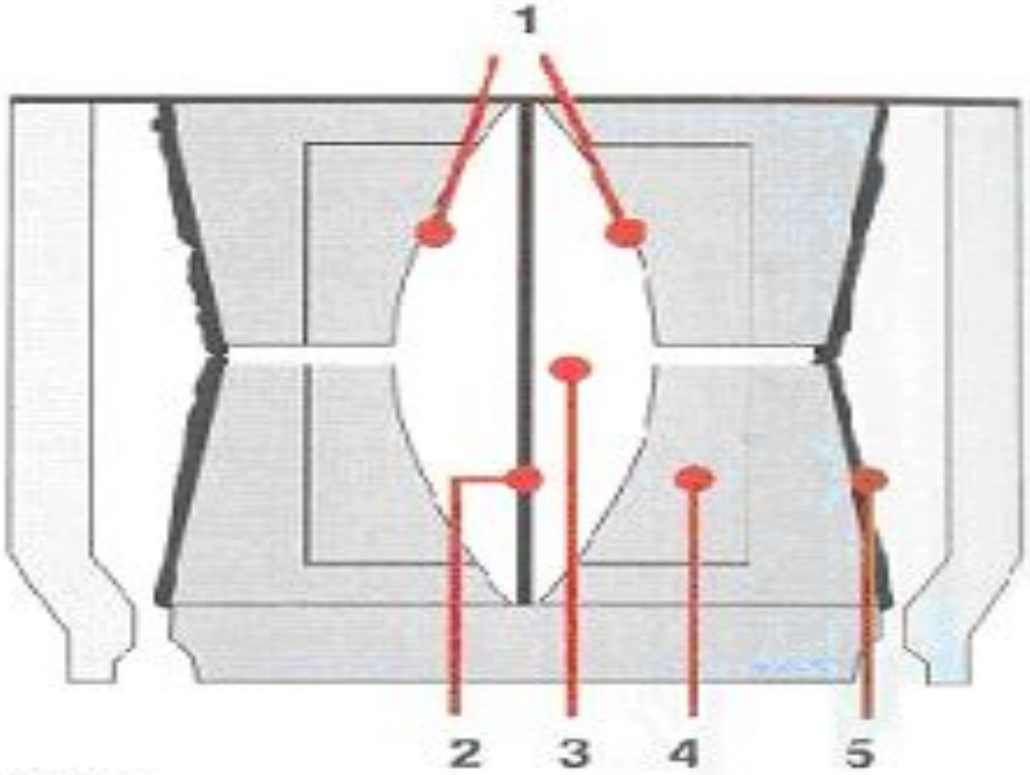


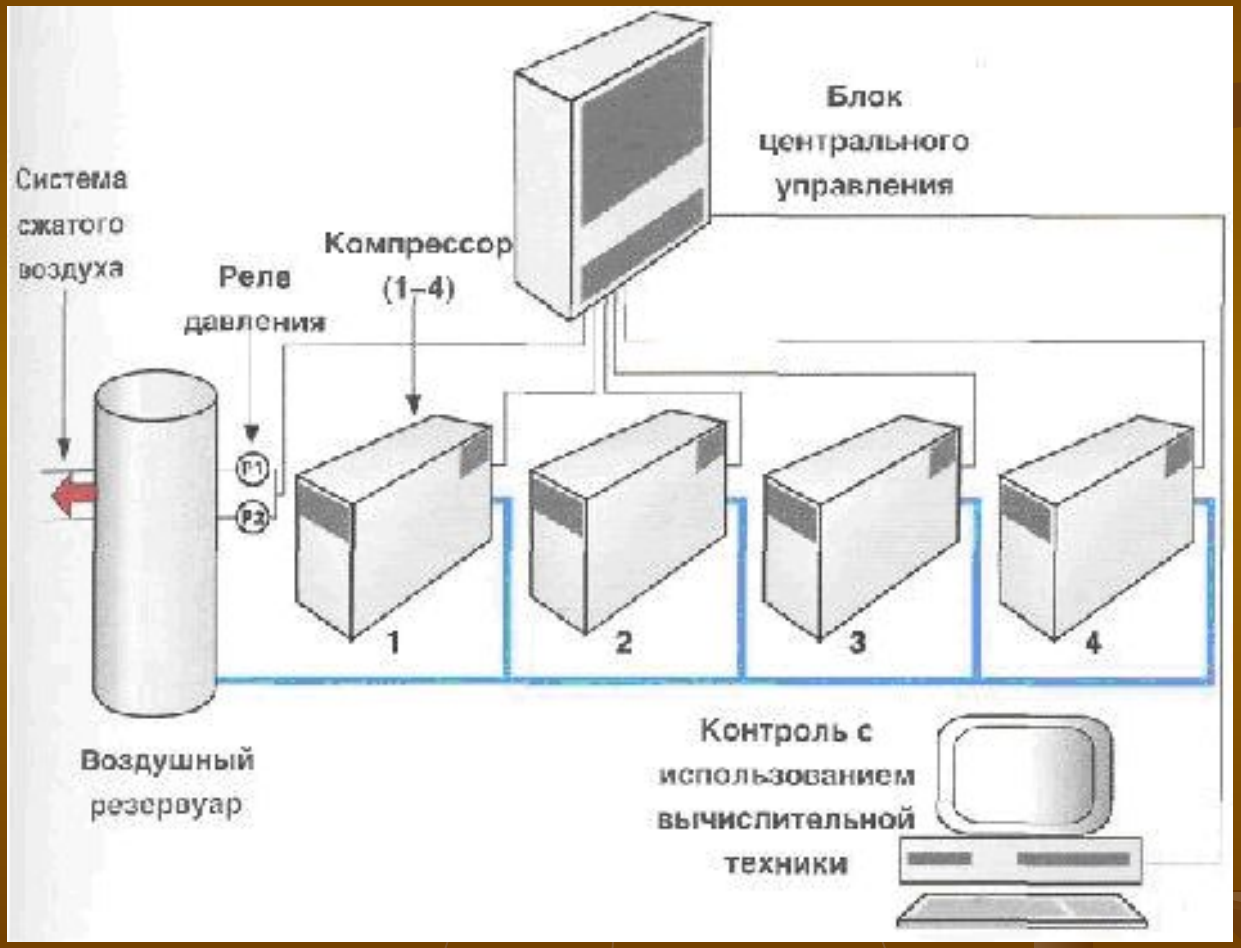
Диапазон значений давления от минимального до максимального давления, в пределах которого работает компрессор. Min = нагрузка, Max = разгрузка.

Система с регулированием скорости компрессора



Пример емкостной системы измерения давления



1. Соединения
2. Измерительная мембрана
3. Силиконовое масло
4. Неподвижный изолятор
5. Защитная мембрана

Компрессор с центральным управлением