

Устройство климатической установки

Компрессор

Компрессоры климатических установок представляют собой нагнетатели вытеснительного типа.

Они работают только тогда, когда включена климатическая установка; включение компрессора происходит посредством электромагнитной муфты.

Компрессор повышает давление хладагента. При этом также повышается и его температура.

Без этого повышения давления не стало бы возможным последующее расширение и охлаждение хладагента в климатической установке.

Для смазки используется специальное холодильное масло, половина которого остается в компрессоре, а остальная часть распределяется по всему контуру хладагента. Предохранительный клапан, который в большинстве случаев размещен на компрессоре, защищает климатическую установку от слишком высокого давления.

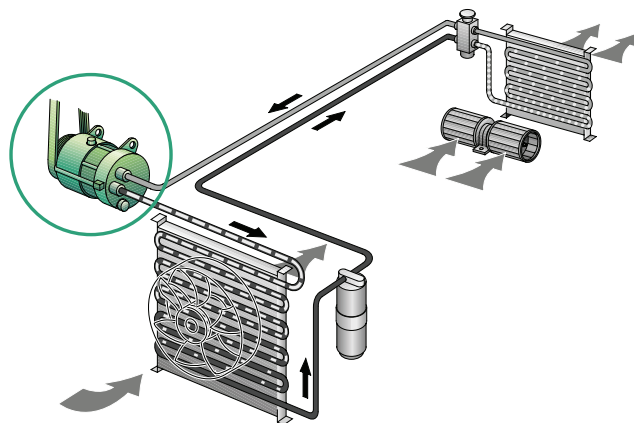
Процесс сжатия

Компрессор всасывает через испаритель холодный газообразный хладагент с низким давлением.

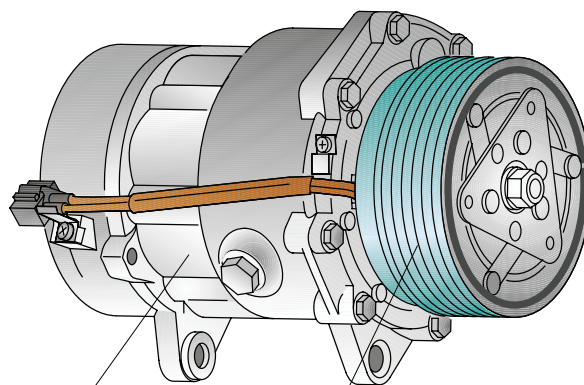
Газообразное состояние хладагента "жизненно необходимо" для компрессора, поскольку жидкий хладагент нельзя сжать, и это привело бы к разрушению компрессора.

Компрессор уплотняет хладагент и нагнетает его в виде горячего газа в конденсатор (сторона высокого давления контура хладагента).

Таким образом, компрессор представляет собой место разделения сторон низкого и высокого давления контура хладагента.



208_028



компрессор

электромагнитная муфта

208_045

Действие компрессора

Компрессоры климатических установок бывают различного типа:

- поршневые нагнетатели;
- спиральные нагнетатели;
- лопастные нагнетатели;
- аксиально-поршневые нагнетатели с вращающимся наклонным диском.

Ниже более подробно рассмотрен аксиально-поршневой нагнетатель с вращающимся наклонным диском.

Вращение приводного вала посредством наклонного диска преобразуется в возвратно-поступательное движение поршней в цилиндрах.

В зависимости от конструктивного исполнения может быть от 3 до 10 поршней, которые движутся параллельно приводному валу. Каждому поршню соответствует впускной клапан.

Клапана открываются и закрываются автоматически в соответствии с тактом работы компрессора.

Климатическая установка рассчитывается на максимальную частоту вращения компрессора.

Производительность компрессора определяется скоростью двигателя.

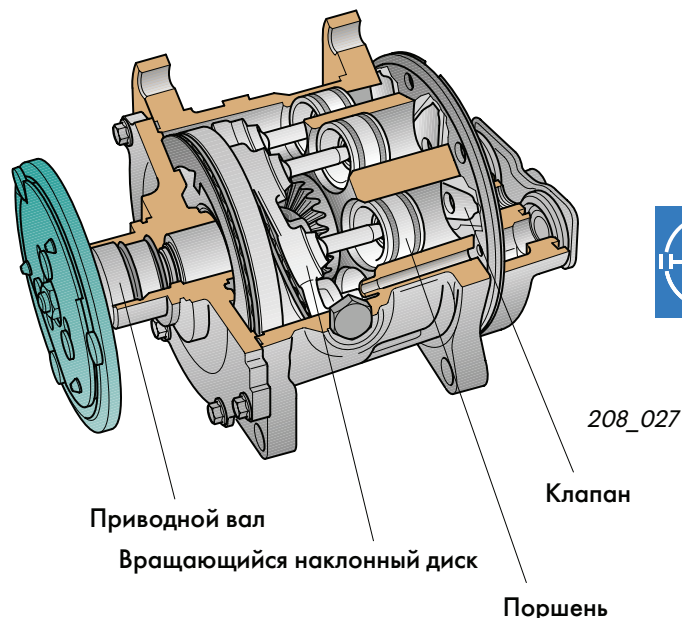
При этом диапазон частоты вращения компрессора составляет от 0 до 6000 об/мин.

От частоты вращения компрессора зависит наполнение испарителя и, тем самым, хладопроизводительность климатической установки.

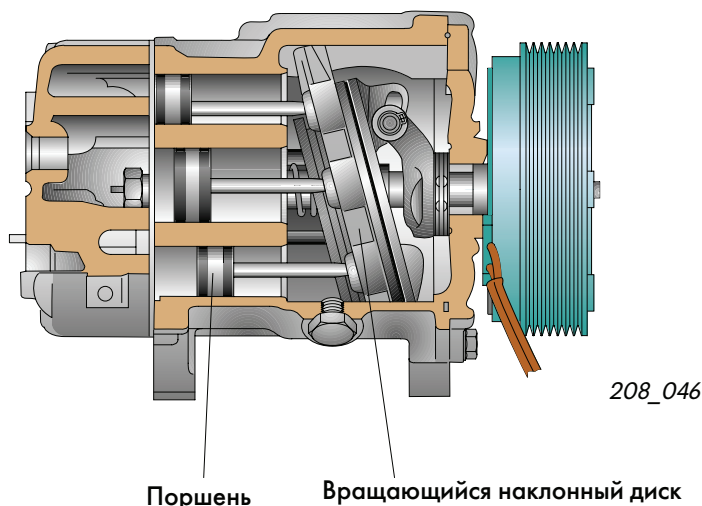
Чтобы было возможным согласовать работу компрессора со скоростью двигателя, температурой наружного воздуха и задаваемой водителем температурой воздуха в салоне – короче говоря, с потребностью в хладопроизводительности – были разработаны компрессоры регулируемой производительности с изменяющимся рабочим объемом.

Это достигается изменением наклона вращающегося диска.

В компрессорах с постоянным рабочим объемом согласование с потребностью в хладопроизводительности происходит путем периодического включения и выключения компрессора посредством электромагнитной муфты.



Несаморегулирующийся компрессор с наклонным вращающимся диском
Наклон диск постоянный
Рабочий объем компрессора постоянный



Саморегулирующийся компрессор с наклонным вращающимся диском.
Угол наклона диска изменяется.
Рабочий объем компрессора переменный



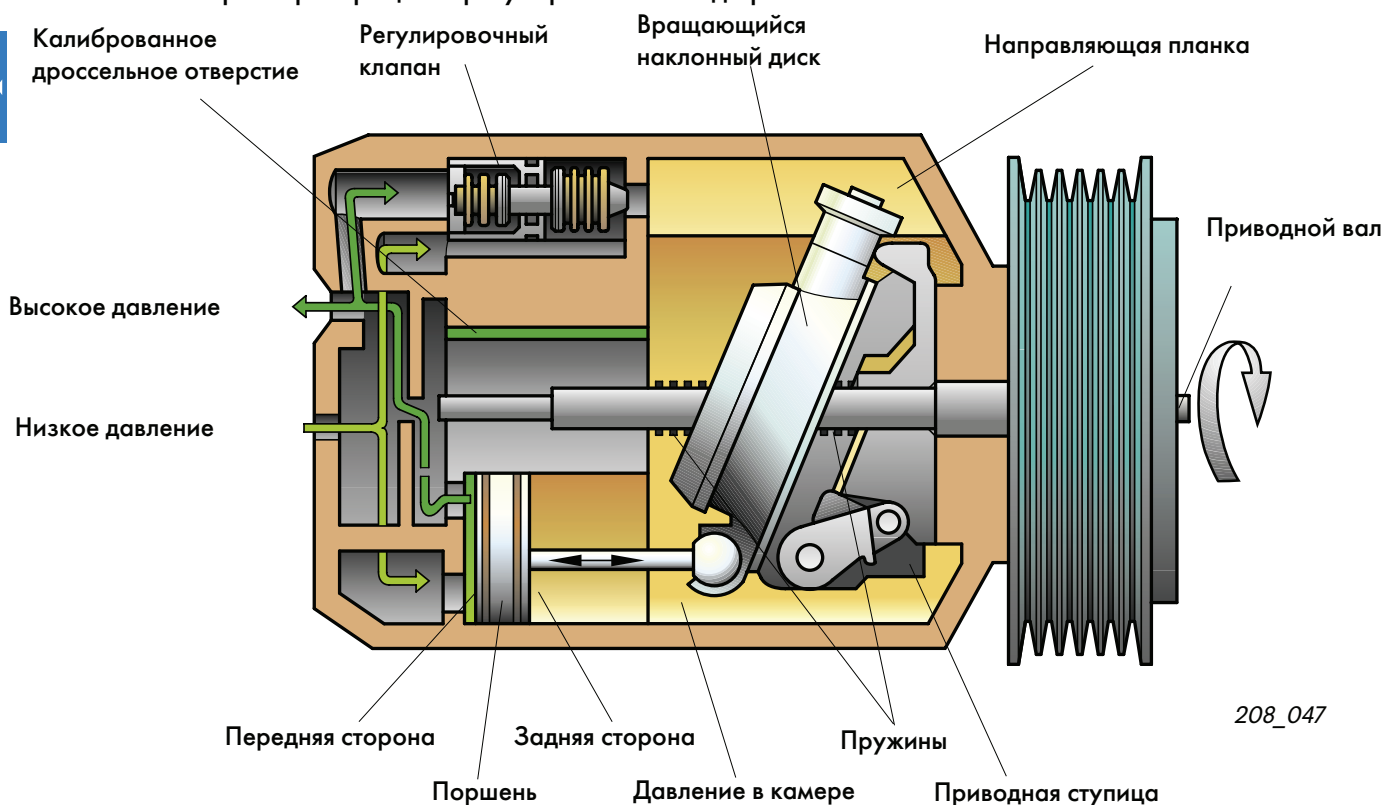
Устройство климатической установки

Саморегулирующийся компрессор при включенной климатической установке работает постоянно.

Диапазон регулирования компрессора

- ➔ Все промежуточные положения регулирования между верхним упором (100 %) и нижним упором (около 5%) соответствуют через различные значения давления в камерах требуемой в данный момент хладпроизводительности.

Компрессор в процессе регулирования всегда работает!



Вращательное движение приводного вала передается на приводную ступицу и посредством вращающегося наклонного диска преобразуется в возвратно-поступательное движение поршней.

Наклонный диск в своем поступательном движении направляется направляющей планкой.

Посредством изменения угла наклона диска задаются ходы поршней и, тем самым, подача компрессора.

Угол наклона зависит от давления в камере и, тем самым, от соотношения давлений над и под поршнями.

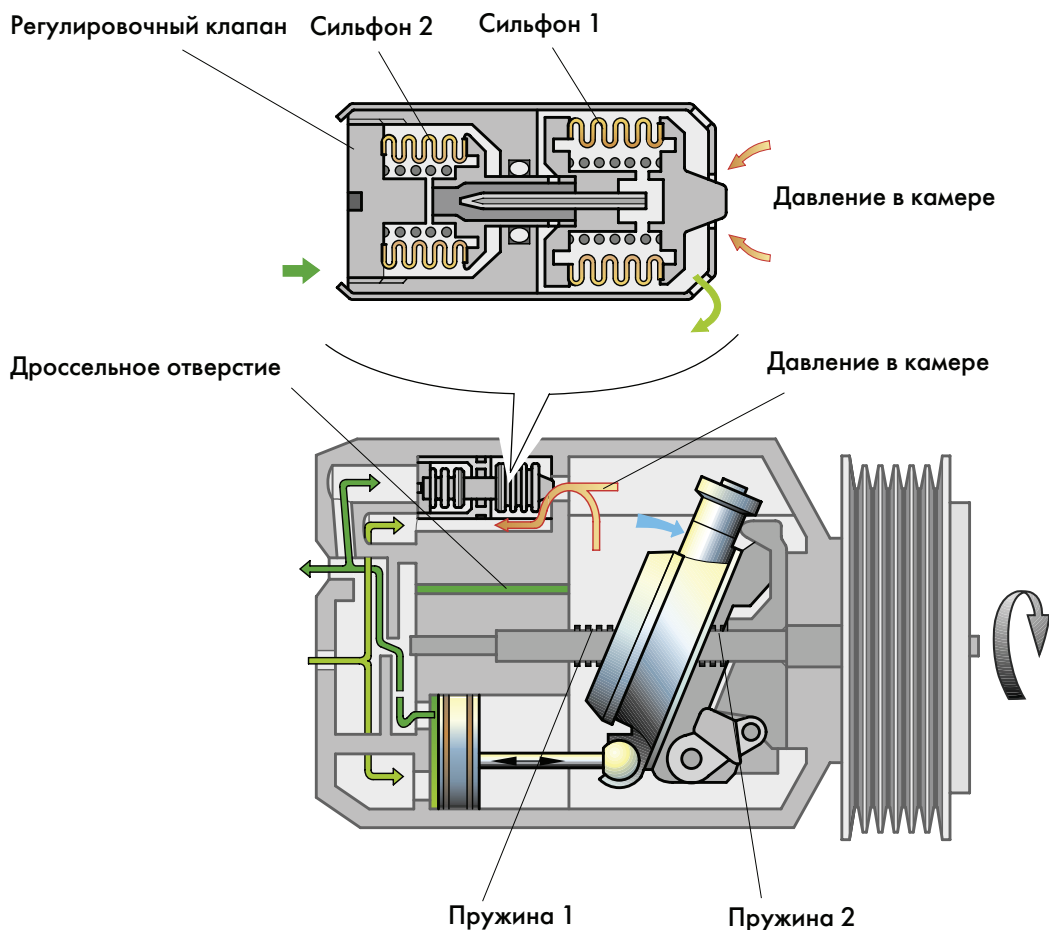
Угол наклона обеспечивается пружинами, расположенными перед наклонным диском и за ним.

Давление в камере определяется величинами низкого и высокого давления, которые в свою очередь зависят от положения регулировочного клапана, и диаметром калиброванного дроссельного отверстия.

Когда климатическая установка выключена, величины низкого, высокого давления и давления в камере одинаковы. Пружины перед наклонным диском и за ним устанавливают наклонный диск в положение, соответствующее примерно 40% производительности.

Дополнительное достоинство такого способа регулирования: в данном случае при движении автомобиля не ощущается заметного рывка при включении компрессора.

Большая подача при высокой хладопроизводительности – низкое давление в камере



■ Высокое давление ■ Низкое давление

Величины высокого и низкого давления относительно большие.

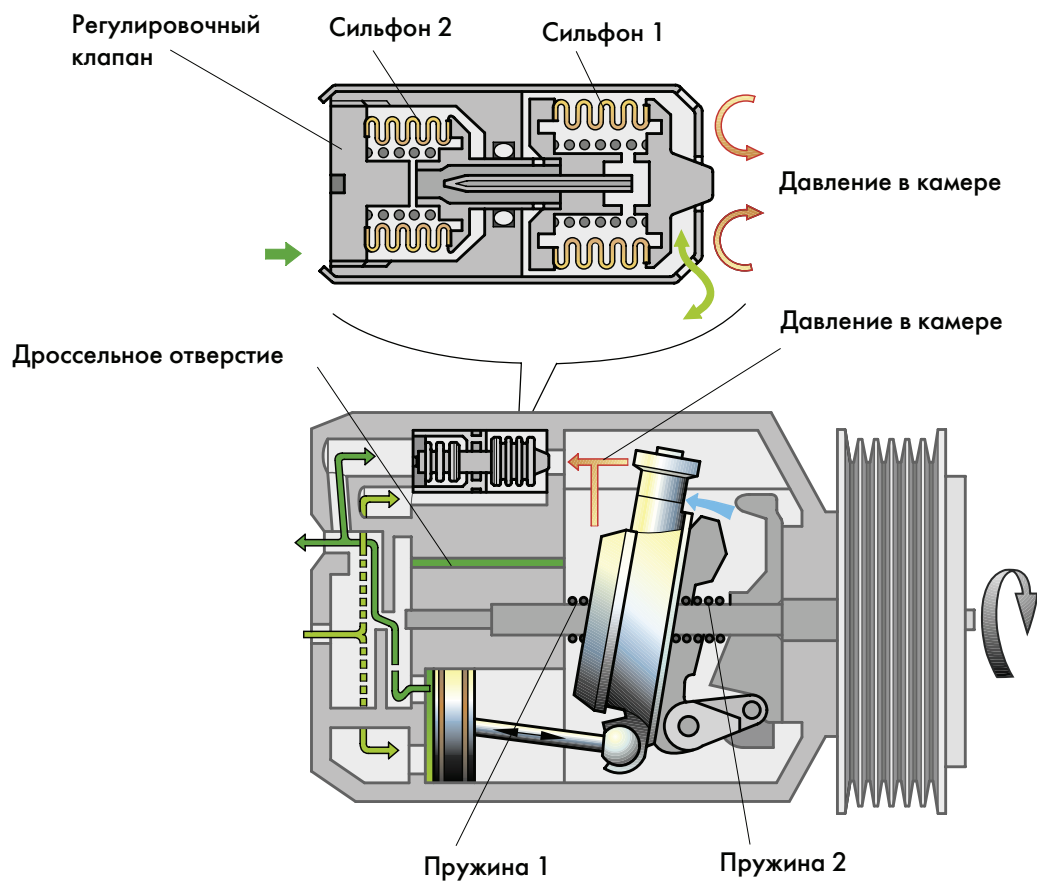
- Сильфон 2 под воздействием высокого давления сжат.
- Сильфон 1 под воздействием относительно большого низкого давления также сжат.
- Регулировочный клапан открыт. Давление в камере снижается через сторону низкого давления.
- Суммарная сила давления со стороны низкого давления на переднюю часть поршней и давления пружины 1 больше, чем суммарная сила давления в камере на заднюю часть поршней и давления пружины 2.

➔ Увеличение угла наклона наклонного диска ведет к большему ходу поршней и росту подачи.



Устройство климатической установки

Малая подача при малой хладопроизводительности – высокое давление в камере



208_049

■ Высокое давление

■ Низкое давление

Величины высокого и низкого давления относительно небольшие.

- Сильфон 2 разжат.
- Сильфон 1 под воздействием относительно небольшого низкого давления также разжат.
- Регулировочный клапан закрыт. Сторона низкого давления отделена от давления в камере.
- Давление в камере снижается через калиброванное дроссельное отверстие.

- Суммарная сила давления со стороны низкого давления на переднюю часть поршней и давления пружины 1 меньше, чем суммарная сила давления в камере на заднюю часть поршней и давления пружины 2.

➔ Уменьшение угла наклона наклонного диска ведет к меньшему ходу поршней и снижению подачи.

Электромагнитная муфта

Посредством электромагнитной муфты осуществляется силовая связь между компрессором и работающим двигателем.

Устройство

Муфта состоит из:

- ременного шкива с подшипником;
- подпружиненного диска со ступицей;
- электромагнитной катушки.

Ступица подпружиненного диска жестко монтируется на приводной вал компрессора. Ременный шкив может вращаться на подшипнике, закрепленном на корпусе компрессора у выхода вала. Электромагнитная катушка жестко соединена с корпусом компрессора. Между подпружиненным диском и ременным шкивом имеется зазор "А".

Действие

Двигатель автомобиля через поликлиновой ремень приводит в движение ременный шкив (см. стрелку).

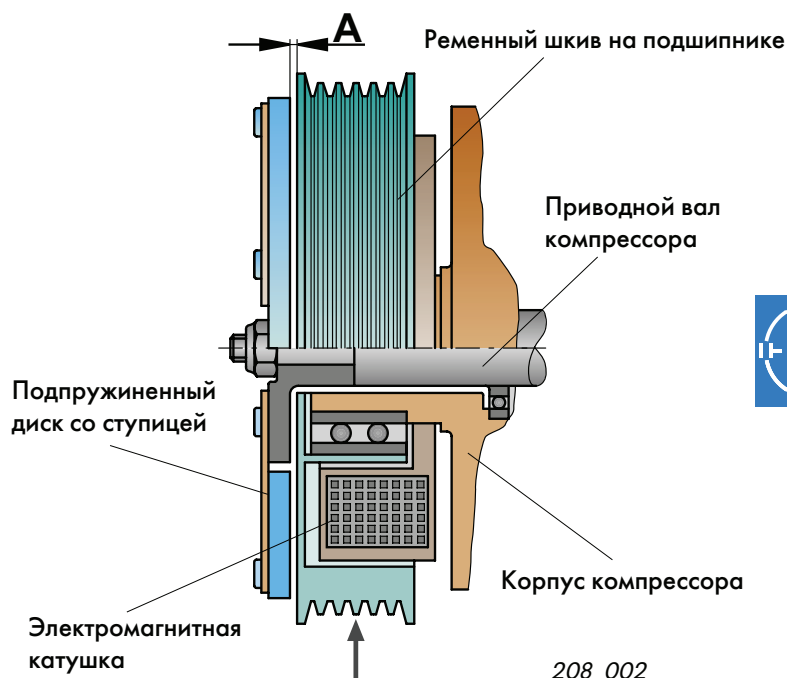
Шкив при выключенной климатической установке свободно вращается.

Когда компрессор включается, к электромагнитной катушке подводится напряжение. Возникает магнитное силовое поле. Под воздействием этого поля подпружиненный диск сдвигается к вращающемуся ременному шкиву (зазор "А" выбран) и образует силовую связь между ременным шкивом и приводным валом компрессора. Компрессор начинает вращаться.

Компрессор работает до тех пор, пока не будет отключено питание электромагнитной катушки.

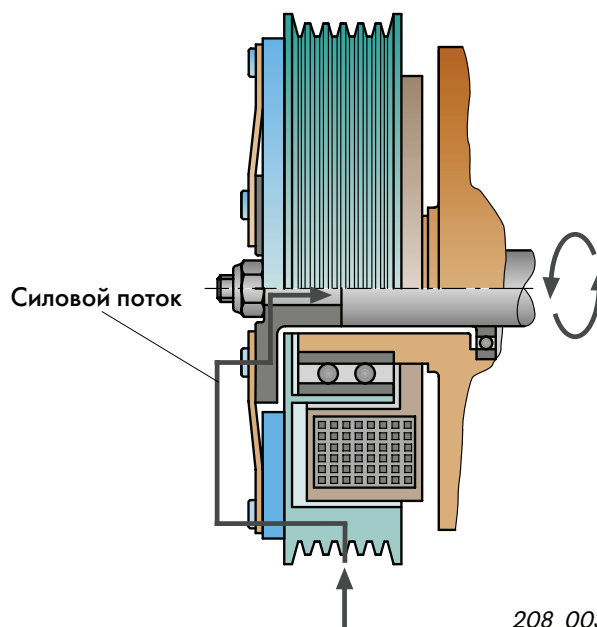
Под действием пружин подпружиненный диск отходит от ременного шкива. Ременный шкив опять вращается свободно, без связи с приводным валом компрессора.

Муфта выключена



208_002

Муфта включена



208_003



Условия подключения и отключения компрессора – см. регулирование климатической установки.

