



Учебное руководство
Основное управление
микроклиматом
СТ-L1005



Ничто из данного руководства не может быть воспроизведено ни в какой форме без предварительного разрешения Mazda Motor Europe GmbH.

Иллюстрации, техническая информация, технические данные и текст пояснений к данному пособию, по нашим сведениям, были верны в момент предшествующий передаче в печать.

Владелец авторских прав не несет ответственности за какие-либо неточности или опущения в данной публикации, хотя было сделано все возможное, чтобы как можно полнее и точнее донести содержание данного пособия до читателей.

© 2005
Mazda Motor Europe GmbH
Technical Services



ZOOM-ZOOM

Введение	01-1
Основные понятия	02-1
Физический комфорт	02-1
Получение комфортных условий	02-2
Изменение температуры воздуха	02-2
Обогрев воздуха в автомобиле	02-4
Охлаждение воздуха в автомобиле	02-5
Скрытая теплота фазового перехода	02-6
Просушивание воздуха	02-8
Фильтрация воздуха	02-9
Хладагент	02-10
Соотношение давление-температура для R134a	02-10
Хладагент в закрытом контейнере	02-11
Обращение с хладагентом	02-12
Воздействие на окружающую среду	02-12
Компрессорное масло	02-13
Влага в системе A/C	02-13
Система A/C	03-1
Общий вид системы	03-1
Система A/C с расширительным клапаном	03-3
Расположение деталей	03-3
Компрессор	03-4
Ротационный лопастный компрессор	03-5
Спиральный компрессор	03-6
Компрессор с наклонным диском	03-7
Конденсор	03-8
Трубчато-пластинчатый конденсор	03-9
Многопоточный конденсор	03-10
Многопоточный конденсор с дополнительным охладителем	03-11
Ресивер /осушитель	03-12
Расширительный клапан	03-14
Испаритель	03-16
Магистраль хладагента	03-19
Управление	03-20
Датчик давления хладагента	03-20
Датчик низкого / высокого давления	03-20
Датчик среднего давления	03-21
Электромагнитная муфта	03-21
Электрическая схема	03-22

Система A/C с нерегулируемым дросселем.....	03-23
Расположение деталей.....	03-23
Компрессоры	03-24
Компрессор с наклонным диском и регулируемым рабочим объёмом	03-24
Спиральный компрессор с регулируемым рабочим объёмом.....	03-25
Нерегулируемый дроссель	03-25
Коллектор /осушитель	03-27
Управление.....	03-28
Переключатель циклов системы кондиционирования	03-28
Датчик давления хладагента	03-29
Электрическая схема.....	03-30
Обзор комплектующих деталей	03-31
Система отопления	04-1
Общий вид системы	04-1
Термостат	04-2
Трубки отопителя	04-2
Водяной насос	04-2
Радиатор.....	04-2
Диагностика и ремонт.....	05-1
Указатели давления.....	05-1
Проверка давления хладагента	05-2
Испытание на герметичность	05-4
Проверка системы управления	05-5
Сервисная установка для системы A/C	05-5
Слив из системы A/C	05-6
Выкачивание из системы A/C.....	05-6
Наполнение системы A/C	05-6
Итоговый обзор процедур слива хладагента и наполнения хладагентом	05-7
Замена комплектующих деталей	05-8
Повреждение компрессора.....	05-9
Запахи из системы A/C	05-9
Диагностика системы отопления.....	05-10
Термостат	05-10
Трубки отопителя.....	05-10

Введение

- **A/C (Air Conditioning = система воздушного кондиционирования)** устанавливается в автомобилях начиная с 1930 года. В Европе за последние пять лет значительно увеличилось число автомобилей, оборудованных системой A/C. Это направление охватывает не только воздушное кондиционирование, но и систему отопления, отсюда происходит название **«Основное управление микроклиматом»**. Система управления микроклиматом в автомобиле не только обеспечивает удобство для пассажиров, но является также аспектом безопасности. Без надлежащим образом функционирующей системы управления микроклиматом может оказаться невозможным предохранить ветровое стекло от запотевания в сырую или холодную погоду.
- Компания Mazda использует в своих автомобилях две различных системы воздушного кондиционирования: систему, использующую расширительный клапан, и систему, использующую нерегулируемый дроссель. Будет дан материал о комплектующих деталях и работе обеих систем.
- Большинство автомобилей Mazda, продаваемых в настоящий момент в Европе, оборудованы системой воздушного кондиционирования. В некоторых моделях A/C является стандартом.
- Диагностика и ремонт связанных с системой управления микроклиматом проблем требует работы с хладагентом под давлением. Неправильное обращение с хладагентом может привести к серьёзным травмам. Следуйте инструкциям по технике безопасности, изложенным как в данном учебном руководстве, так и в литературе по обслуживанию. Данный курс является теоретическим и практическим руководством для получения общих и присущих автомобилям Mazda знаниям о различных системах управления микроклиматом, включая их комплектующие детали, функционирование и диагностику.
- Любой, кто связан с диагностикой и ремонтом систем управления микроклиматом **должен** обладать знаниями для выполнения ремонта по принципу «Исправь с первого раза». Поэтому путь усовершенствования и повышения квалификации Mazda Masters предоставляет следующие курсы обучения, требуемые для обслуживания и диагностики систем управления микроклиматом:
 - Основное управление микроклиматом CT-L1005
 - Расширенное управление микроклиматом CT-L2009
- Градацией данного курса внутри образовательной системы Mazda Masters является Уровень 1 – «Технический специалист компании Mazda». Он предназначен для тех технических специалистов, которые уже имеют опыт обслуживания и ремонта автомобилей Mazda и ранее прошли курс «Знакомство с автомобилями Mazda» CT-L1001.

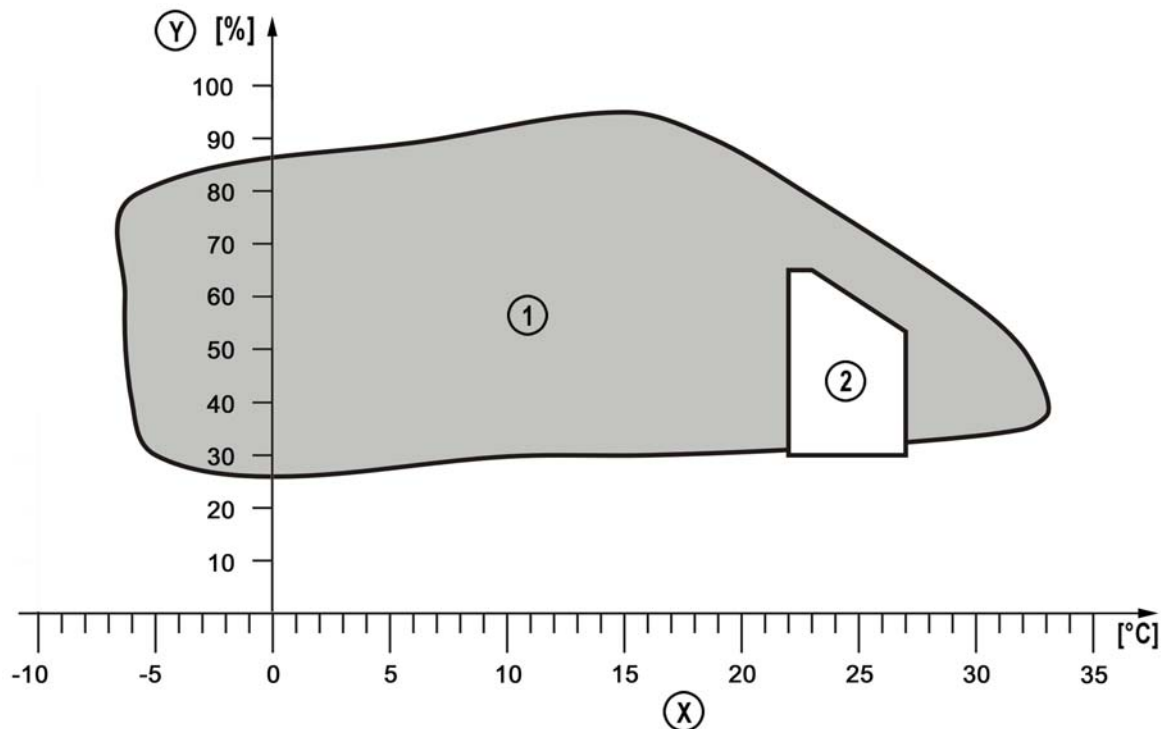
- Учебное руководство «Основное управление микроклиматом» разделено на следующие основные главы:
 - Основные понятия
 - Система воздушного кондиционирования
 - Система отопления
 - Диагностика и ремонт

ПРИМ: Представленные в данном руководстве данные, таблицы и процедуры служат только в качестве примеров. Они взяты из сервисной литературы и со временем подлежат значительным или незначительным изменениям. Чтобы предотвратить любую неправильную диагностику, всегда обращайтесь к современной сервисной литературе в процессе работы с системами управления микроклиматом.

Основные понятия

Физический комфорт

- Когда мы чувствуем себя комфортно? Что такое комфорт? Если нам некомфортно, как можно сделать так, чтобы нам стало комфортно? Существует стандарт, который показывает, при какой температуре воздуха и относительной влажности большинство людей испытывают комфорт.
- Существуют также другие факторы, не показанные на данном графике, которые влияют на наше чувство комфортности, такие как степень чистоты воздуха и наличие неприятного сквозняка или наоборот, приятного ветерка.



L1005_044

X Температура

Y Относительная влажность

1 Данная область представляет 90% всех внешних условий

2 Данная область показывает «зону комфорта»

Основные понятия Основное управление микроклиматом

Получение комфортных условий

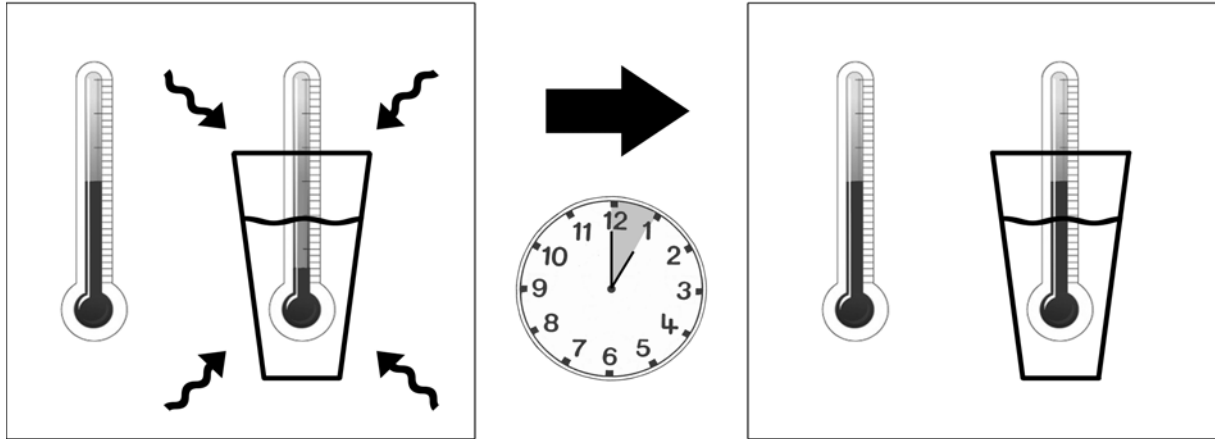
- Чтобы изменить уровень комфорта в здании, имеется несколько возможностей: открыть окно, включить вентилятор, настроить терморегулятор, снять лишнюю одежду или надеть какую-либо одежду. Хотя всё это можно проделать и в автомобиле, имеются, конечно практические ограничения. При езде во время дождя открывание окна становится нецелесообразным. Может также оказаться, что водителю трудно снимать или надевать одежду.
- Поэтому в автомобиле имеется система управления микроклиматом, которая позволяет водителю создавать комфортный микроклимат. Чтобы водитель мог это выполнить, нужно иметь возможность изменять два основных фактора, влияющих на чувство комфорта: температуру и влажность. Одновременно воздух должен очищаться, а направление и скорость воздушного потока должны быть управляемыми.

Изменение температуры воздуха

- Входящий в автомобиль воздух можно нагревать, либо можно его охлаждать. Нет способа создавать «холод». Важно помнить, что **тепло всегда переходит от тёплого к холодному**. Следующие примеры иллюстрируют этот факт.

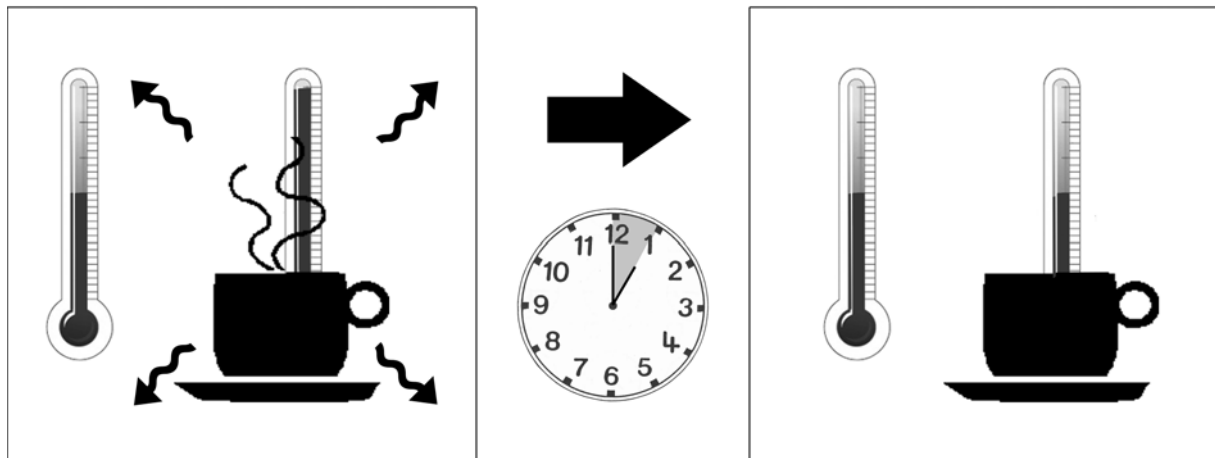
Основное управление микроклиматом Основные понятия

- В первом примере холодный стакан воды вносят в тёплую комнату. Вода поглотит некоторое количество тепла из воздуха в комнате, и её температура станет равной температуре окружающего воздуха в комнате. Тепло переходит от более тёплой окружающей среды к более холодной воде.



L1005_001

- Во втором примере горячую чашку кофе вносят в тёплую комнату. Кофе отдаёт тепло воздуху в комнате и его температура установится равной температуре окружающего воздуха в комнате. Тепло переходит от горячего кофе к более холодному окружающему воздуху.

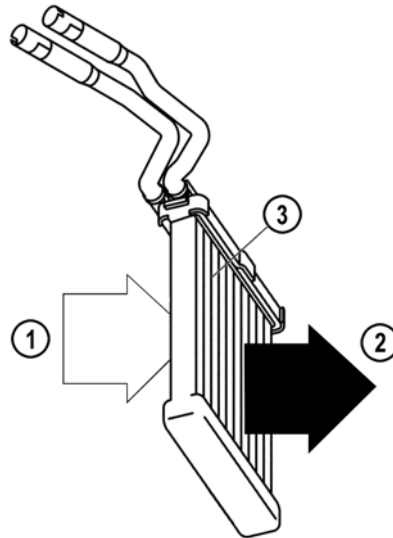


L1005_002

Основные понятия Основное управление микроклиматом

Обогрев воздуха в автомобиле

- Чтобы перенести второй пример в автомобиль, представьте себе трубки отопителя как чашку кофе, вносимую в относительно более холодную комнату. Трубки отопителя отдают своё тепло наружному воздуху, который входит в контакт с пластинами радиатора. Тепло переходит от тёплых трубок отопителя к холодному воздуху. В отличие от кофе в нашем примере, трубки отопителя получают непрерывный поток горячей охлаждающей жидкости от двигателя и поэтому будет продолжать давать тепло, пока работает двигатель.



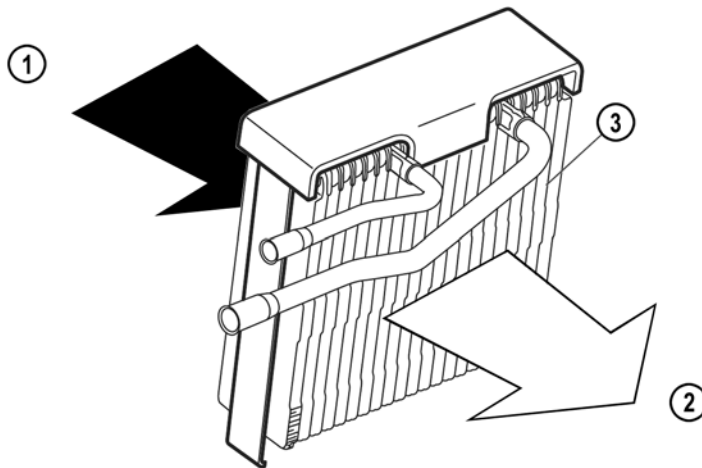
L1005_004

- 1 Холодный воздух
- 2 Тёплый воздух

- 3 Трубки отопителя

Охлаждение воздуха в автомобиле

- Пример холодного стакана воды можно частично сравнить с испарителем. Испаритель наполнен холодной жидкостью, и эта жидкость поглощает тепло из воздуха, по мере того как он входит в контакт с пластинами испарителя. Тепло переходит от горячего воздуха к более холодному испарителю.



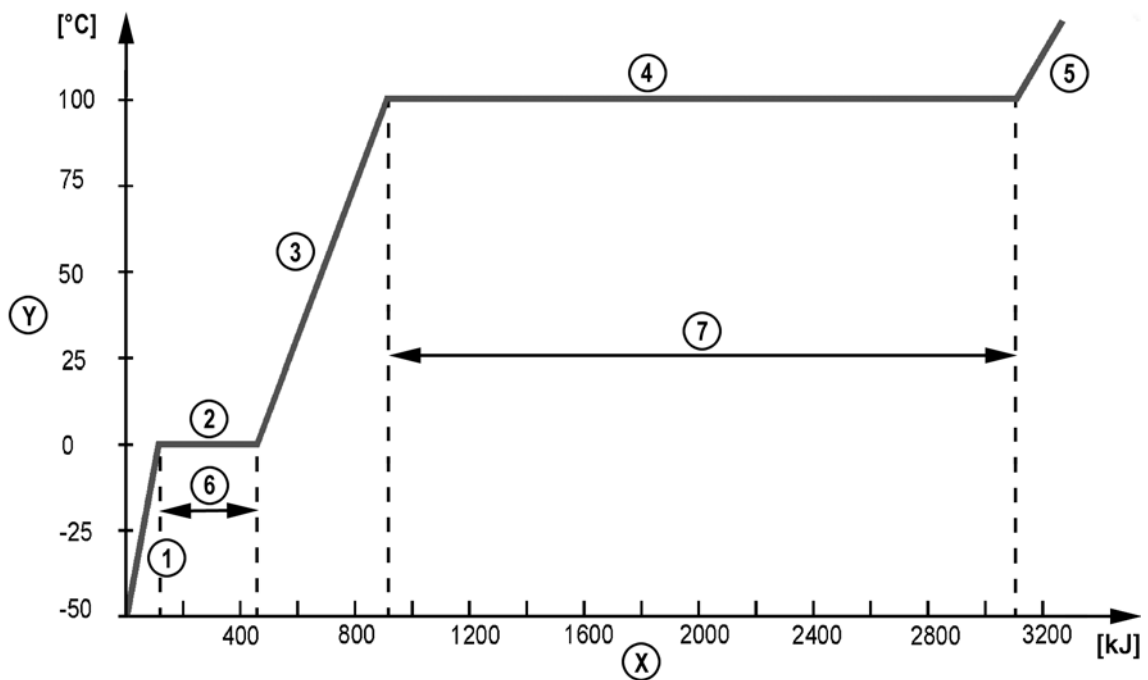
L1005_003

- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 Тёплый воздух | 3 Испаритель |
| 2 Холодный воздух | |

- Такой процесс поглощения тепла в испарителе немного более сложен, чем процесс нагревания в трубках отопителя. В процессе прохождения хладагента через испаритель она представляет собой холодную жидкость низкого давления. Когда тёплый воздух входит в контакт с пластинами испарителя, тепло от тёплого воздуха направляется через металлические пластины и нагревает хладагент, протекающий через внутренние проходные отверстия. Это тепло заставляет хладагент кипеть. В процессе кипения энергия тепла от горячего воздуха, поступающего в автомобиль, передаётся хладагенту.
- Когда хладагент покидает испаритель, она представляет собой газ низкого давления. Поглощённая энергия тепла была использована для изменения её состояния из жидкого в газообразное (для её кипячения). Конечным эффектом для воздуха при его выходе с другой стороны испарителя будет то, что теперь он холоднее. Двумя физическими принципами, которые дают такой эффект, являются **теплота фазового перехода при испарении** и свойства **соотношения давление-температура** хладагента.

Скрытая теплота фазового перехода

- На следующем графике по горизонтальной оси показано количество тепла, добавляемого к 1 кг воды, а по вертикальной оси показана температура воды. На первом этапе вода заморожена, и по мере добавления ей тепла температура поднимается. Как только лёд достигает температуры 0°C, он начинает таять. В данный момент вся энергия тепла используется для превращения льда в воду; это называется **скрытой теплотой плавления**.
- На этапе 2 показано, что даже несмотря на то, что вся энергия (334 кДж) добавлена к смеси льда и воды, температура не меняется. Только после того, как весь лёд растаял, температура снова начинает подниматься в прямой зависимости от количества добавляемой теплоты. Это происходит потому, что добавляемая энергия больше не требуется для превращения льда в воду, и теперь добавляемая энергия увеличивает температуру.
- При 100°C вода начинает кипеть. В данный момент температура прекращает увеличиваться, поскольку вся энергия требуется для изменения агрегатного состояния из жидкого в газообразное. Это известно как **скрытая теплота испарения**. Это физическое свойство является решающим для функционирования системы воздушного кондиционирования. На этапе 4 показано, что вся энергия (2258 кДж) поглощается без увеличения температуры смеси воды и пара. Это то физическое свойство, которое позволяет забирать из поступающего в автомобиль воздуха такое большое количество теплоты.



L1005_022

- | | | | |
|---|-------------------------|---|---------------------------|
| X | Энергия теплоты | Y | Температура |
| 1 | Нагреваемый лёд | 5 | Нагреваемый пар |
| 2 | Лёд превращается в воду | 6 | Скрытая теплота плавления |
| 3 | Нагреваемая вода | 7 | Скрытая теплота испарения |
| 4 | Вода превращается в пар | | |

Просушивание воздуха

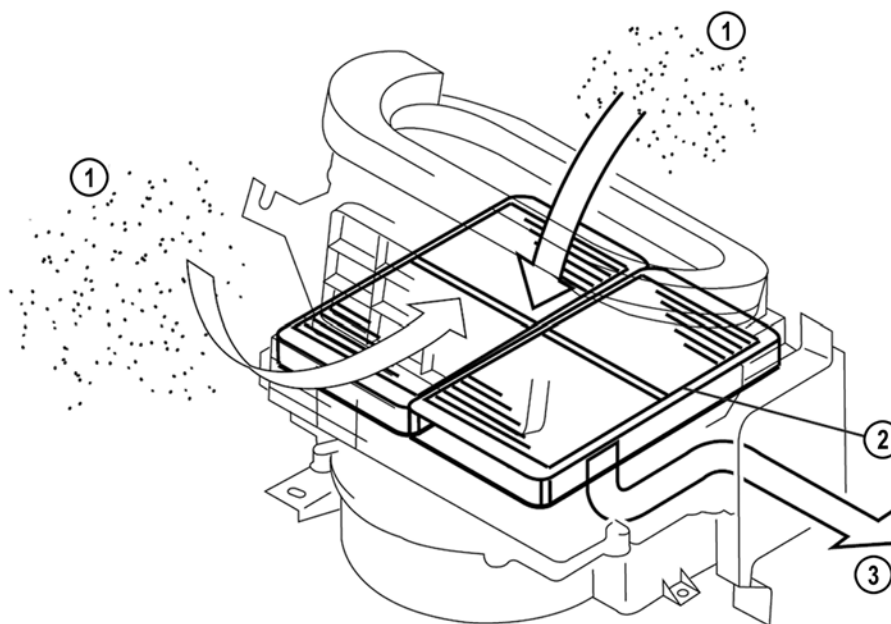
- Поступающий в автомобиль воздух обычно имеет высокую относительную влажность. Когда этот влажный воздух контактирует с холодной поверхностью испарителя, влага из воздуха будет конденсироваться в виде крошечных капелек воды. Эти капельки воды будут аккумулироваться, стекать по испарителю и покидать автомобиль через дренажную трубку.
- Не существует способа активно контролировать количество поглощаемой из воздуха влаги, это определяется точкой росы, которая зависит от текущей температуры воздуха и его относительной влажности. Работа А/С позволяет испарителю охлаждаться, а влаге из поступающего воздуха – конденсироваться. Это процесс может также выполняться при нагревании или размораживании путём включения А/С и последующего выбора более высокой температуры. Это особенно эффективно при предохранении от запотевания и размораживании.

ПРИМ: Это единственный из факторов комфорта, на который водитель не может влиять непосредственно. Относительную влажность можно косвенно снизить, управляя А/С и принудительно пропуская влажный воздух через испаритель.

Фильтрация воздуха

- Наиболее часто забываемым аспектом нашего ощущения комфорта является степень чистоты воздуха. Если воздух чистый, комфорт ощущается даже при температурах теплее или холоднее нормальной. Прибавьте к этому то число людей, которые сегодня страдают от аллергий (таких как сенная лихорадка и т.п.), и Вы сможете сразу увидеть достоинство фильтра.
- Фильтр в системе **HVAC** (**H**eating, **V**entilation, **A**ir **C**onditioning = система вентиляции, отопления и воздушного кондиционирования) фильтрует как приточный воздух, так и рециркулирующий воздух. Определённое количество мелких частиц, которые проходят через фильтр, улавливаются также водяным конденсатом, который аккумулируется на испарителе.

ПРИМ: Фильтры салона, используемые в автомобилях Mazda, нельзя очистить, и поэтому их нужно заменять через определённые интервалы времени (см. руководство по ремонту). Но если потребитель ездит по пыльным зонам или часто участвует в интенсивном дорожном движении с остановками, может потребоваться более частая смена.



L1005_009

1 Непрофильтрованный воздух
2 Воздушный фильтр

3 Очищенный фильтром воздух

Основные понятия Основное управление микроклиматом

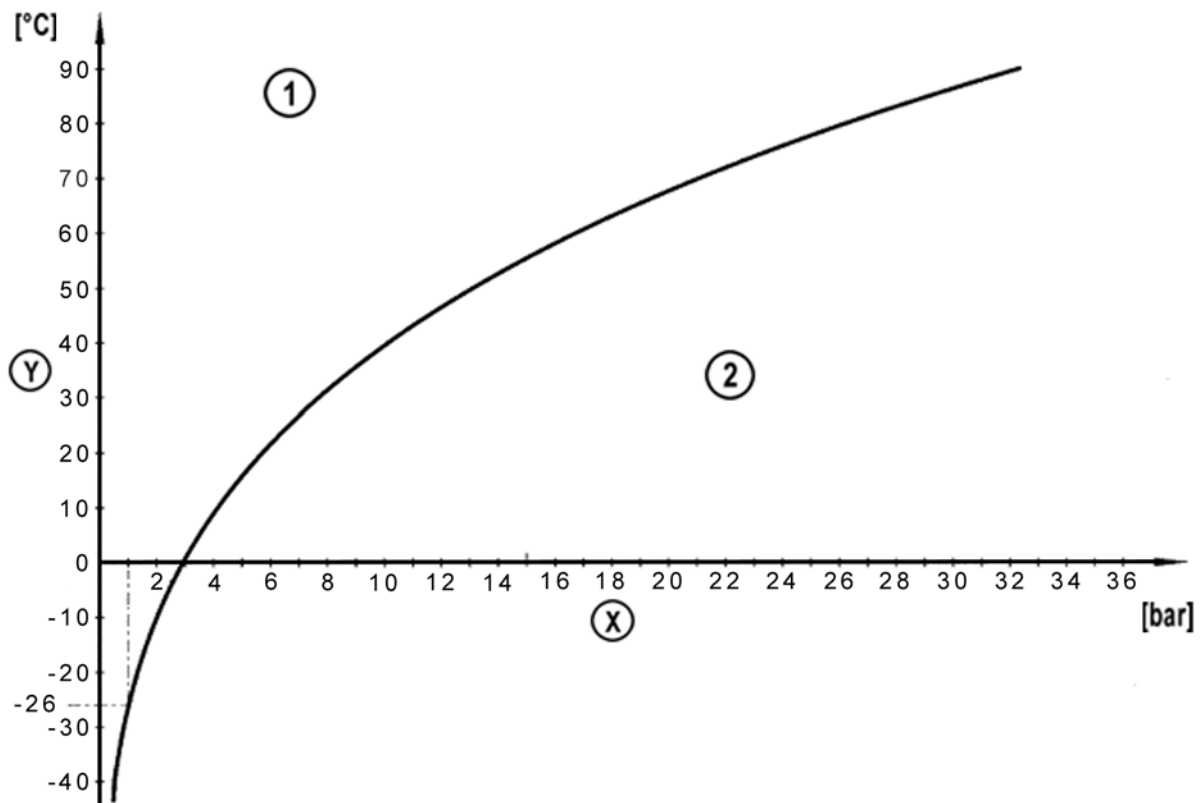
Хладагент

- Используемый в современных автомобилях Mazda хладагент называется R134a. Это гидрофторуглерод ($C_2H_2F_4$), который при нормальном атмосферном давлении кипит при температуре $-26^{\circ}C$. Это свойство, в сочетании с тем фактом, что он вредит озоновому слою, делает его почти идеальным веществом для системы воздушного кондиционирования. Однако R134a всё же способствует парниковому эффекту.

ПРИМ: В более старых моделях автомобилей Mazda используется R12, который более не следует использовать. Кроме того, не следует смешивать R12 и R134a.

Соотношение давление-температура для R134a

- На данном графике показано соотношение давления и температуры хладагента. При нормальном атмосферном давлении в 1 бар хладагент будет кипеть при $-26^{\circ}C$. Выше этой кривой (область 1 графика) хладагент имеет газообразное состояние, ниже кривой (область 2 графика) он является жидкостью.



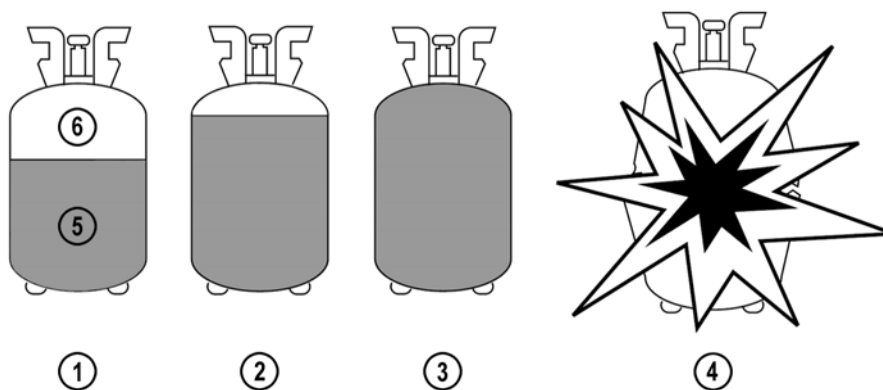
L1005_023

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------|
| X | Давление | Y | Температура |
| 1 | Газообразный хладагент (выше кривой) | 2 | Жидкий хладагент (ниже кривой) |

Хладагент в закрытом контейнере

- Когда R134a находится в закрытом контейнере, а контейнер находится в условиях при температуре окружающего воздуха выше -26°C , некоторое количество жидкости будет кипеть, пока не разовьётся давление. Давление будет равным по всему контейнеру, и развившееся давление будет удерживать часть жидкого хладагента. По мере нагревания контейнера объём жидкого хладагента будет увеличиваться. Если контейнеру дадут нагреться до точки, в которой жидкость расширится до заполнения всего объёма контейнера, давление быстро повысится и контейнер может разорваться.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Заполнение контейнера более чем на 60% и его хранение рядом с источниками тепла или на прямом солнечном свете может привести к тяжёлой травме.



L1005_041

- | | | | |
|---|---|---|-------------------------|
| 1 | Правильно заполненный контейнер | 4 | Разорвавшийся контейнер |
| 2 | Переполненный / перегретый контейнер | 5 | Жидкий хладагент |
| 3 | Опасно переполненный / перегретый контейнер | 6 | Газообразный хладагент |
- В случае разрыва контейнера получающийся взрыв гораздо более сильный, чем, скажем, разрыв сжатым воздухом. Покидающий контейнер хладагент будет почти мгновенно испаряться, вызывая быстрое увеличение объёма хладагента. По этой причине контейнеры поставляются заполненными жидкостью не более чем на 60% (при 20°C).

Основные понятия Основное управление микроклиматом

Обращение с хладагентом

- Поскольку R134a кипит при -26°C , то если магистраль открывается, когда в системе ещё есть хладагент, хладагент будет кипеть, поглощая тепло из окружающей зоны. Это значит, что если ваша рука соприкоснется с хладагентом при его вытекании, вы получите острое обморожение (сильное ощущение жжения). Чтобы избежать этого, следует надевать резиновые перчатки с теплоизоляцией. Обычные тканевые или кожаные перчатки защищают плохо, поскольку тепло будет поглощаться через материал.
- Следует надевать защитные очки, чтобы защитить глаза от выброса грязи в случае открытия магистрали высокого давления.
- Сервисное оборудование для A/C должно использоваться в соответствии с инструкциями изготовителей.
- Не забывайте, что R134a тяжелее воздуха и опустится к земле, что означает, что при обслуживании системы воздушного кондиционирования не рекомендуется работать в яме или в другой низко расположенной зоне, поскольку большие количества освободившегося хладагента могут вытеснить воздух и вызвать удушье.
- Хотя R134a и не является легковоспламеняющимся, он может при контакте с открытым пламенем, электрической дугой или источником сильного тепла превратиться в токсичное соединение (фторид водорода).

Воздействие на окружающую среду

- R134a является усовершенствованием по сравнению со своим предшественником R12, но он всё же вреден для окружающей среды. R134a не содействует истощению озонового слоя как это делал R12, но он всё же содействует парниковому эффекту. Если в атмосферу попадает 1 грамм R134a, это имеет тот же эффект, что и попадание в атмосферу 1,2 кг CO_2 . Для справки, 1 г вещества R12 имеет тот же эффект, что и выпуск в атмосферу 8,5 кг CO_2 .
- Следует также иметь в виду, что любое количество R134a, выпущенное в атмосферу, не будет разлагаться, в среднем, 14 лет. Хотя это и лучше, чем 100 лет, которые необходимы для разложения R12, это всё же нежелательно.

Компрессорное масло

- Компрессорное масло в контуре системы воздушного кондиционирования требуется для смазки движущихся частей компрессора. Масло распространяется по системе хладагентом. Компрессорное масло – это высокогигроскопичный **PAG (Poly-Alkylene Glycol = полиалкиленгликоль)**, что значит, что он легко вбирает влагу (подобно тормозной жидкости).

ПРИМ: В более старых моделях автомобилей Mazda с R12 используется минеральное компрессорное масло, которое более не следует использовать. Кроме того, не следует смешивать масло PAG и минеральное масло.

- Весь современный модельный ряд автомобилей Mazda использует масла PAG, но имеется несколько разных типов этих масел. Они могут иметь различные характеристики, например, разную вязкость. По этой причине разные компрессорные масла не являются взаимозаменяемыми. Это значит, что при обслуживании автомобиля нужно заливать в систему A/C соответствующее масло.

ПРИМ: Компрессорное масло должно правильно уничтожаться, как любые другие вредные для окружающей среды жидкости (тормозная жидкость, охлаждающая жидкость двигателя и т.д.). Проконсультируйтесь с местными властями, чтобы выяснить, нет ли в вашей стране каких-либо специальных требований по утилизации масла.

Влага в системе A/C

- Вода в закрытой системе A/C является нежелательным веществом, потому что она вызывает коррозию деталей системы. Единственным способом попадания воды в систему может быть только доставка в виде влаги в воздухе. Когда в системе ещё есть хладагент, там есть давление, и влага никаким способом не может проникнуть в систему. Когда система открыта, а хладагент удалён (во время обслуживания), или же система открыта атмосферному воздуху (в результате аварии), тогда воздух попадает в систему. В воздухе есть влага, и эта влага может улавливаться системой.

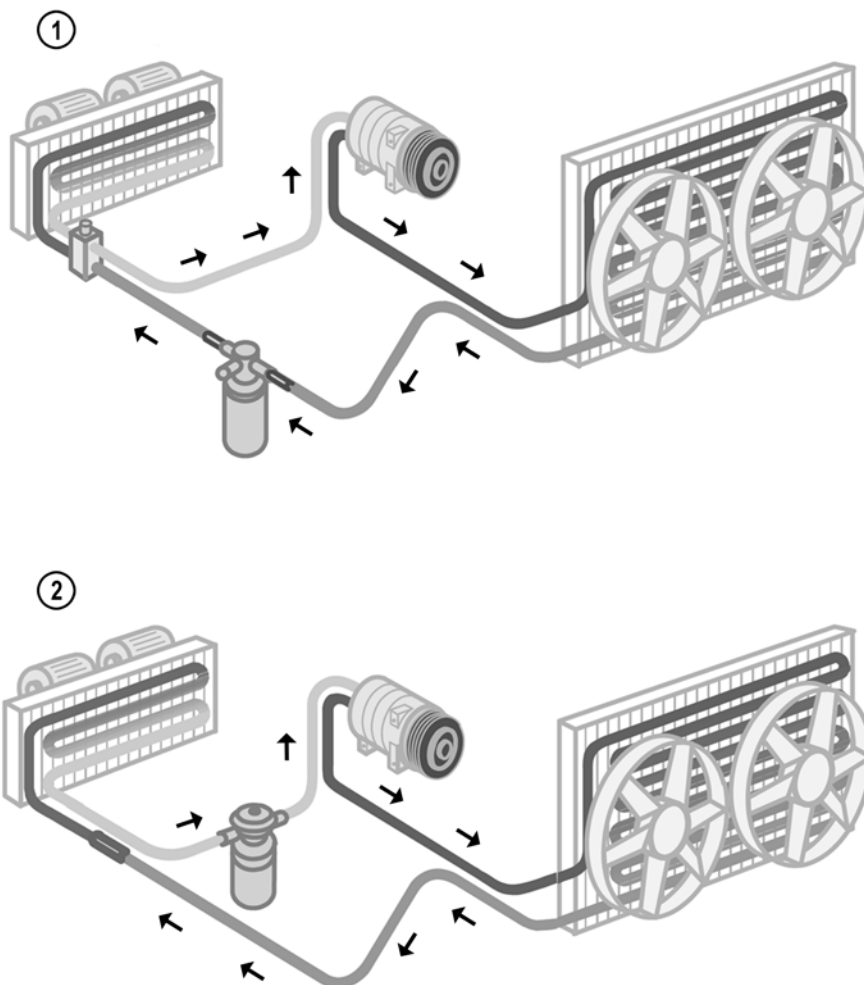
Основные понятия Основное управление микроклиматом

Замечания:

Система воздушного кондиционирования

Существует два различных типа систем воздушного кондиционирования, применяемых в автомобилях Mazda. В наиболее распространённой системе используется **расширительный клапан**. Расширительный клапан отделяет сторону системы с высоким давлением от стороны с низким давлением и дросселирует хладагент, доводя его до самой низкой температуры. Другая применяемая система является системой с **нерегулируемым дросселем**, который выполняет ту же функцию, что и расширительный клапан, но не имеет никаких подвижных частей. Функции всех комплектующих деталей для обеих систем разъясняются на следующих страницах.

Общий вид системы

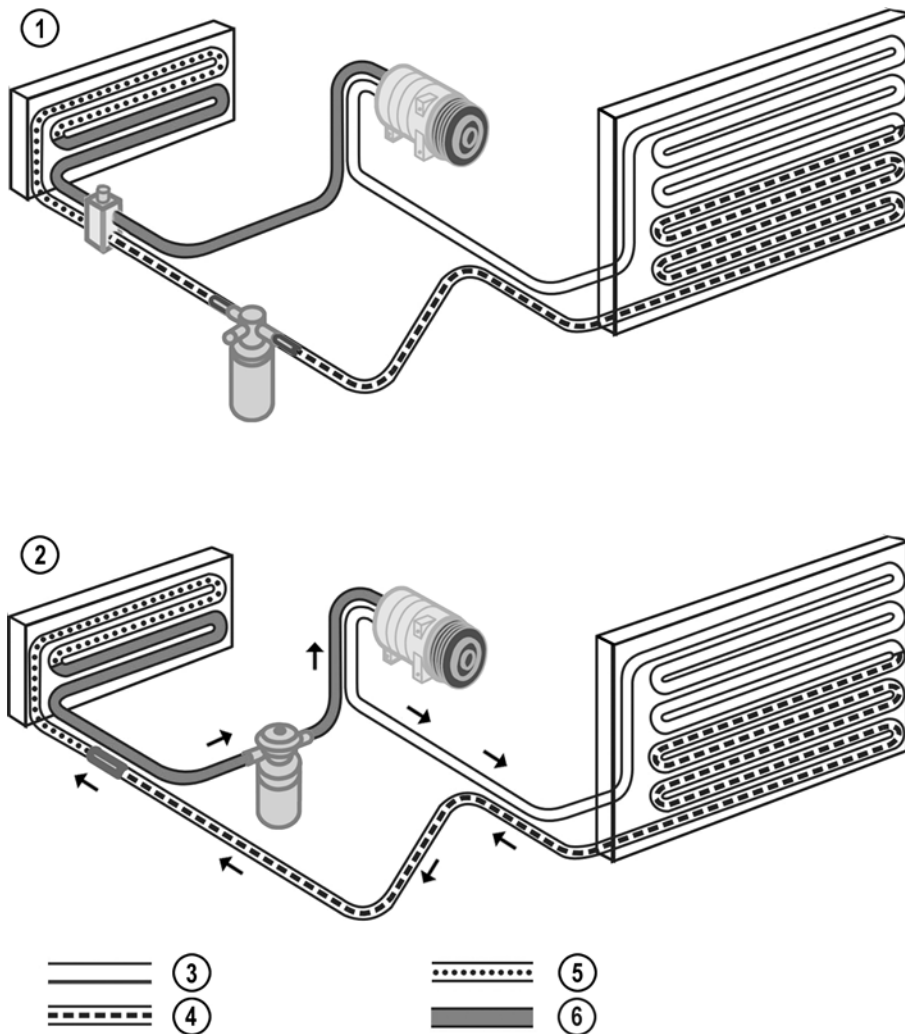


L1005_053

1 Система A/C с расширительным клапаном

2 Система A/C с нерегулируемым дросселем

- В системе воздушного кондиционирования хладагент находится в двух разных состояниях и при двух разных температурах. Когда хладагент покидает компрессор, он представляет собой тёплый газ высокого давления. Затем он проходит через конденсор, где наружный воздух, контактирующий с пластинами конденсора, поглощает тепло от хладагента, охлаждая его и превращая его в жидкость. Затем жидкость проходит в расширительный клапан или в нерегулируемый дроссель, где её давление падает.



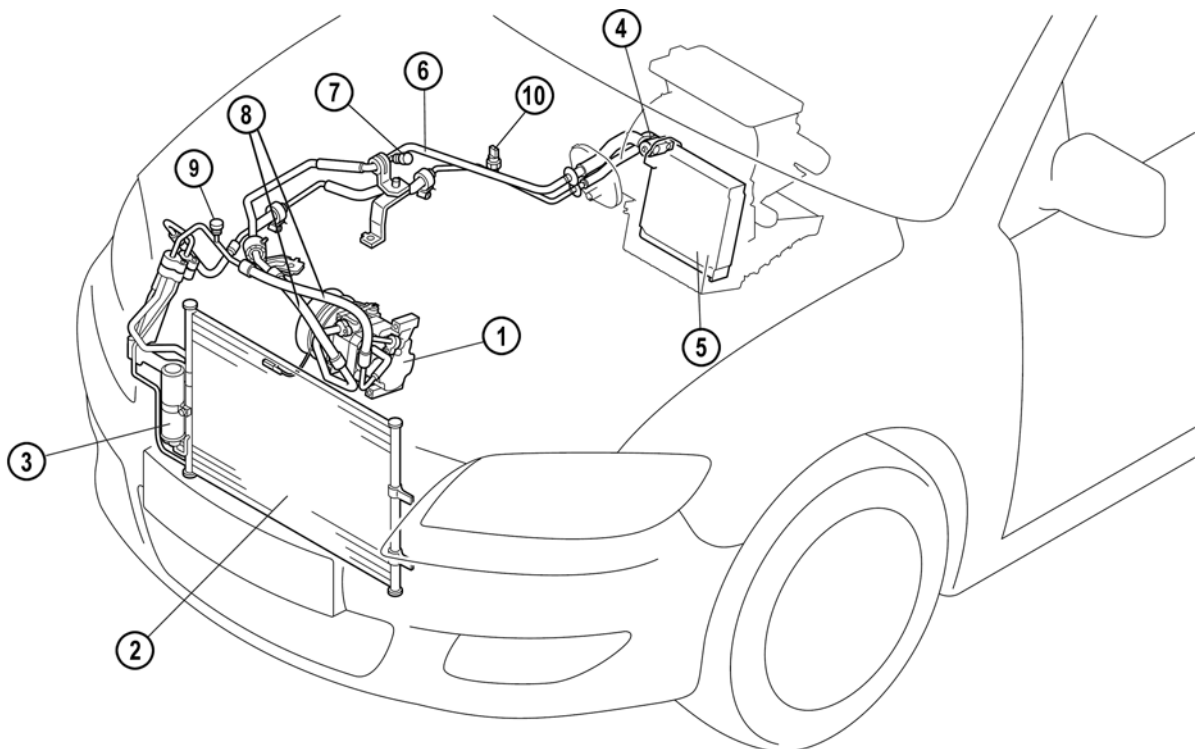
L1005_056

- | | |
|--|---|
| 1 Система А/С с расширительным клапаном | 4 Жидкий хладагент высокого давления |
| 2 Система А/С с нерегулируемым дросселем | 5 Жидкий хладагент низкого давления |
| 3 Газообразный хладагент высокого давления | 6 Газообразный хладагент низкого давления |

- Теперь более холодный хладагент под низким давлением проходит к испарителю, где тепло от воздуха, направляемого пластинами испарителя, заставляет хладагент кипеть, превращая его в прохладный газ низкого давления. Этот газ перемещается в компрессор, где его давление и температура повышаются. Затем цикл возобновляется.

Система А/С с расширительным клапаном

Расположение деталей

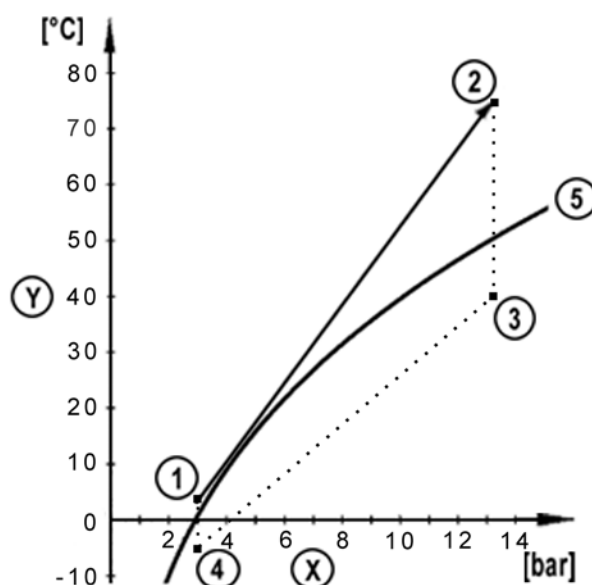


L1005_029

- | | | | |
|---|-------------------------------|----|---|
| 1 | Компрессор | 7 | Дополнительный клапан низкого давления |
| 2 | Конденсор | 8 | Гибкие магистрали хладагента |
| 3 | Ресивер / осушитель | 9 | Дополнительный клапан высокого давления |
| 4 | Расширительный клапан | 10 | Датчик давления хладагента |
| 5 | Испаритель | | |
| 6 | Жёсткие магистрали хладагента | | |

Компрессор

- Задача компрессора состоит в увеличении давления хладагента, а также в обеспечении циркуляции хладагента в системе. В ходе этого процесса температура хладагента повышается. Для выполнения этого компрессор приводится в действие двигателем с помощью ремня. Для обеспечения того, чтобы компрессор не приводился в действие постоянно, и чтобы не создавалось ненужной нагрузки, имеется электромагнитная муфта для отсоединения нагрузки компрессора от двигателя (см. раздел «Управление»). Компрессор является одним из двух элементов, которые отделяют сторону системы воздушного кондиционирования с высоким давлением от стороны с низким давлением.



Сжатие, нанесённое на кривую хладагента

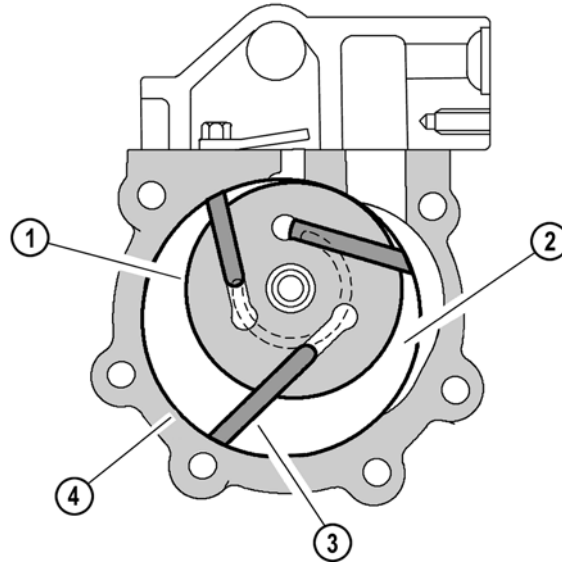
L1005_023a

X	Давление	Y	Температура
1-2	Сжатие	5	Кривая жидкого / газообразного хладагента (выше он газообразный, ниже – жидкий)
2-3	Конденсация		
3-4	Расширение		
4-1	Испарение		

- Компрессор устанавливается на двигателе. Учитывая движение двигателя, магистрали хладагента, идущие к компрессору и от него, делаются гибкими.
- На следующих страницах даётся описание различных типов компрессоров, используемых в автомобилях Mazda.

Ротационный лопастный компрессор

- Ротационный лопастный компрессор имеет установленный со смещением относительно центра ротор с лопастями, которые «отбрасываются» центробежной силой для создания изоляции от корпуса. По мере движения ротора по эксцентриковой траектории, камера становится меньше, сжимая хладагент.



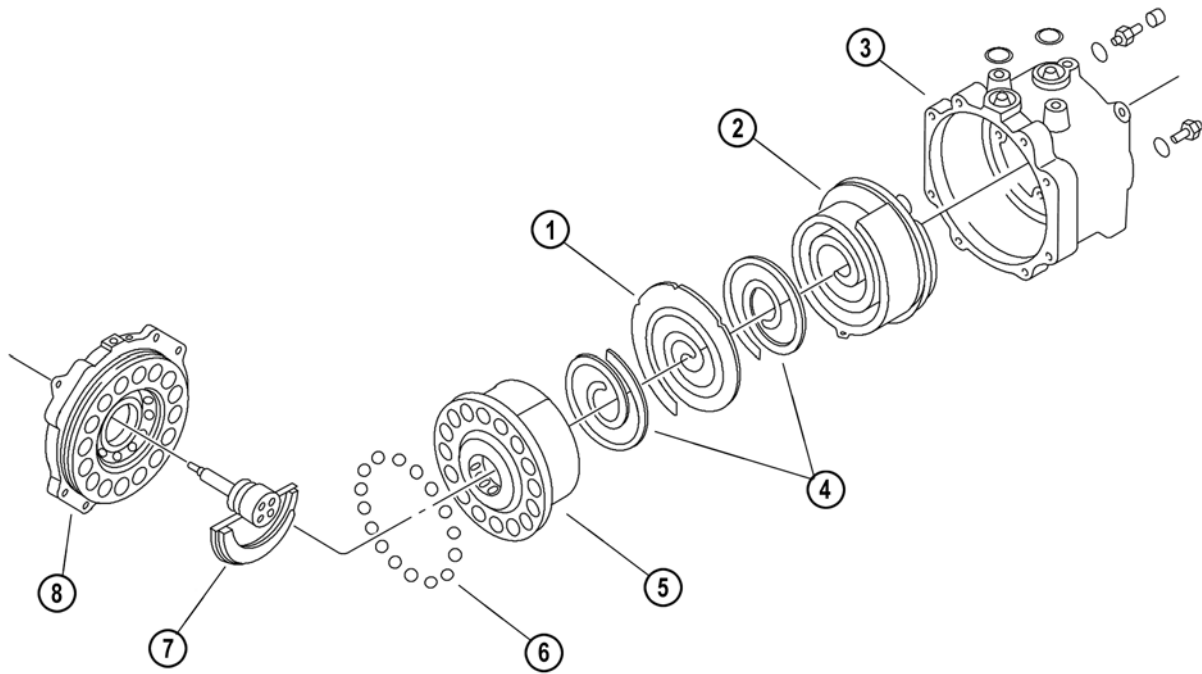
L1005_035

1 Ротор
2 Насосная камера

3 Лопасть
4 Корпус

Спиральный компрессор

- Спиральный компрессор имеет неподвижную спираль и подвижную спираль, установленные так, что подвижная спираль создаёт камеру, которая втягивает хладагент, изолирует камеру и сжимает хладагент.



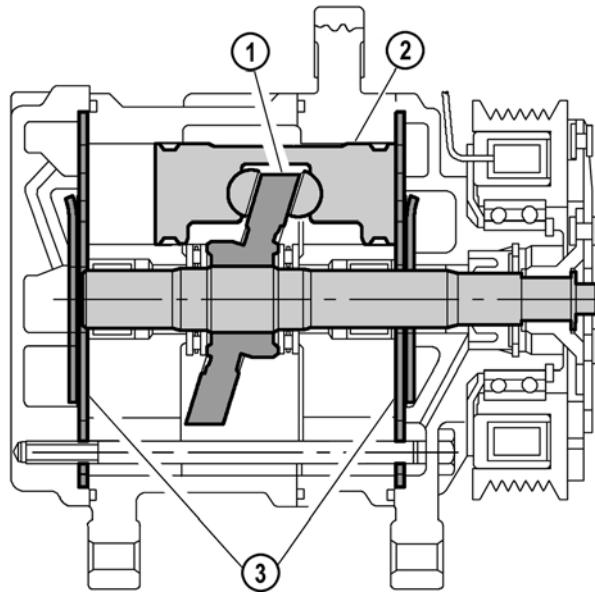
- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Упорная пластина |
| 2 | Неподвижная спираль |
| 3 | Корпус |
| 4 | Герметизирующие уплотнители |

- | | |
|---|------------------------------|
| 5 | Подвижная спираль |
| 6 | Шарикоподшипники |
| 7 | Приводной вал с противовесом |
| 8 | Крышка корпуса |

L1005_036

Компрессор с наклонным диском

- Этот компрессор имеет наклонный диск, который закреплён на валу не под прямым углом. Наклонный диск двигает ряд поршней двустороннего действия, чтобы втягивать и сжимать хладагент. Пластинчатые клапаны управляют всасыванием и сжатием хладагента.

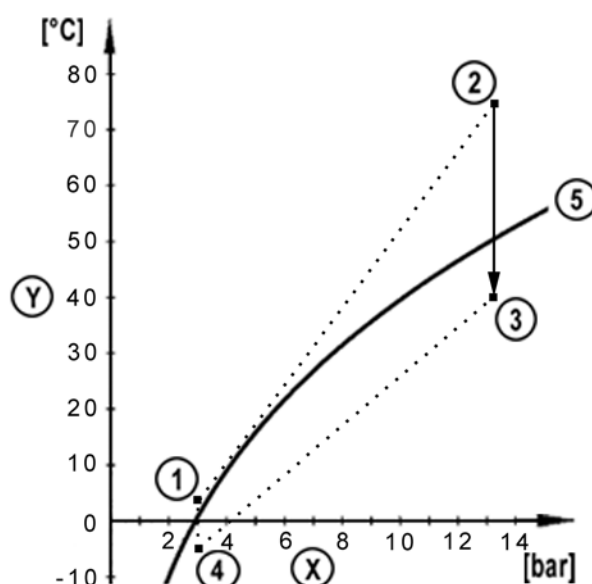


L1005_034

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Наклонный диск | 3 Клапанная доска с пластинчатыми клапанами |
| 2 Поршень двустороннего действия | |

Конденсор

- Конденсор получает нагретый хладагент от компрессора и снижает температуру, таким образом, превращая его в жидкость. Обычно хладагент кипит при -26°C , но под давлением точка кипения находится выше, поэтому соответственно и точка конденсации находится выше. Это значит, что относительно прохладный наружный воздух, проходя через конденсор, поглощает тепло от хладагента, позволяя ему изменить агрегатное состояние. В результате, воздух, проходящий мимо пластин конденсора, повышает свою температуру по мере поглощения тепла от хладагента.
- На графике ниже изображён процесс конденсации. Точка 2 представляет собой фазу в системе воздушного кондиционирования после того, как хладагент покинул компрессор и перед тем, как он поступил в конденсор. В этой точке хладагент представляет собой газ высокого давления и высокой температуры. Между точками 2 и 3 находится процесс конденсации. Обратите внимание, что линия пересекается ниже кривой жидкого / газообразного состояния; это означает, что в точке 3 хладагент находится в жидком состоянии. Следует также отметить, что в процессе конденсации давление не меняется.



Конденсация, нанесённая на кривую хладагента

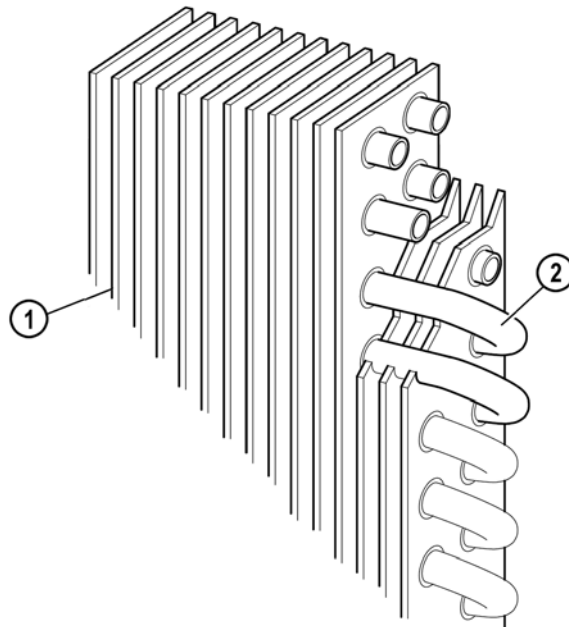
L1005_023b

X	Давление	Y	Температура
1-2	Сжатие	5	Кривая жидкого / газообразного хладагента (выше он газообразный, ниже – жидкий)
2-3	Конденсация		
3-4	Расширение		
4-1	Испарение		

- На следующих страницах даётся описание различных типов конденсоров. Все конденсоры устанавливаются впереди радиатора.

Трубчато-пластинчатый конденсор

- Хладагент протекает по трубкам, расположенным серпантинном. Приваренные к трубкам пластины увеличивают передачу тепла от хладагента окружающему воздуху.



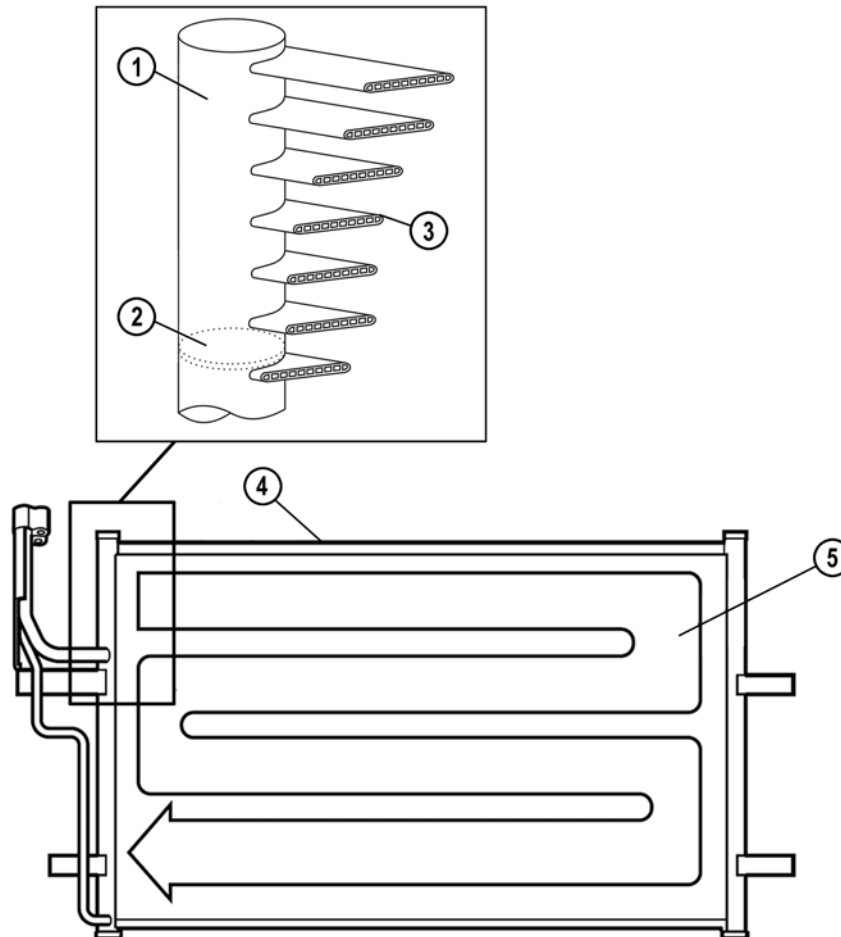
L1005_042

1 Пластины

2 Трубки с хладагентом

Многопоточный конденсор

- Многопоточный конденсор пропускает хладагент по небольшим каналам, что приводит к большей отдаче тепла, в трубчато-пластинчатом конденсоре. Кроме того, хладагент пропускается через конденсор параллельным потоком, ещё больше увеличивая производительность охлаждения.



L1005_045

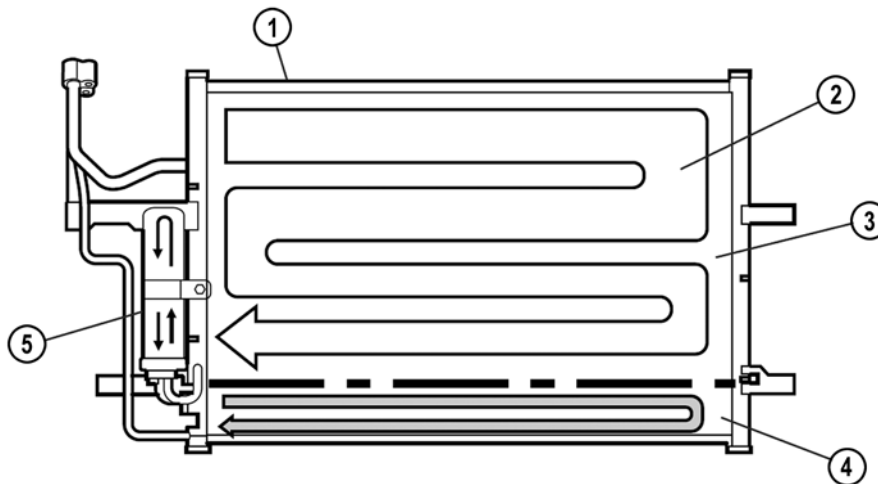
- 1 Коллектор
- 2 Маслоотражатель
- 3 Множественные каналы

- 4 Конденсор
- 5 Поток хладагента

Многопоточный конденсор с дополнительным охладителем

- Многопоточный конденсор с дополнительным охладителем отправляет хладагент в ресивер / осушитель, а затем обратно в нижнюю, дополнительно охлаждающую часть конденсора. Включение в конденсор ресивера / осушителя гарантирует, что на данном этапе дополнительного охлаждения (№4 на иллюстрации) будет охлаждаться только жидкий хладагент.

ПРИМ: В зависимости от модели ресивер / осушитель может не заменяться отдельно, т.е., следует менять конденсор единым блоком.



L1005_008

1 Конденсор

2 Поток хладагента

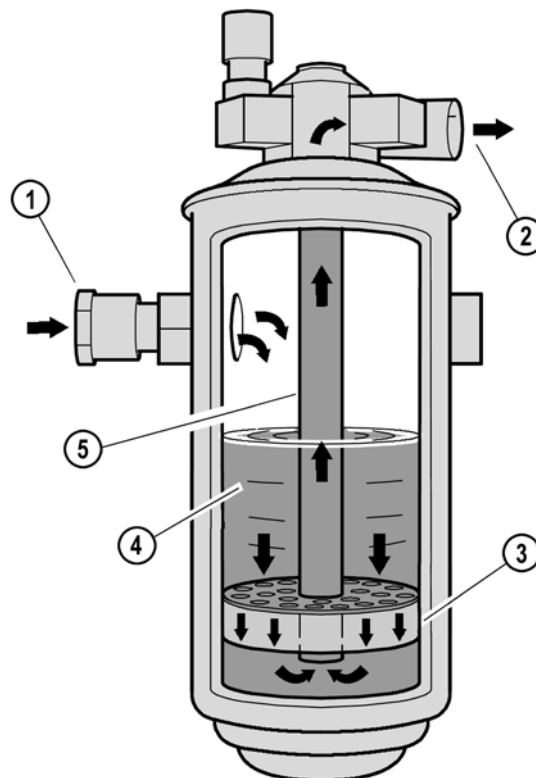
3 Секция охлаждения

4 Секция дополнительного охлаждения

5 Ресивер / осушитель

Ресивер / Осушитель

- Ресивер / осушитель служит в системе трём назначениям. Он действует как резервуар для жидкого хладагента, он обеспечивает, чтобы газообразный хладагент не проходил в расширительный клапан, и он удаляет влагу из системы. При действии в качестве резервуара жидкий хладагент в ресивере / осушителе содействует компенсации, когда имеются изменения в требованиях к охлаждению и количество необходимого в испарителе жидкого хладагента колеблется. Для обеспечения того, чтобы газообразный хладагент не прошёл в расширительный клапан, жидкий хладагент вытягивается из нижней части ресивера / осушителя.



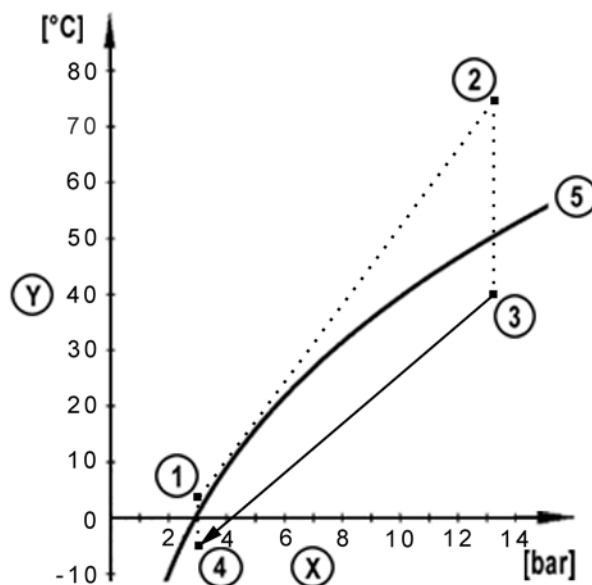
L1005_038

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| 1 | Подача из конденсора | 4 | Жидкий хладагент |
| 2 | Выход в расширительный клапан | 5 | Вертикальный канал хладагента |
| 3 | Влагопоглотитель | | |

- Для удаления влаги из системы в ресивер / осушитель включён влагопоглотитель. Влагопоглотитель – это химическое вещество, которое впитывает влагу, но не может её выделять. Количество воды, которое может впитать влагопоглотитель, сравнительно ничтожно, поскольку он находится здесь, в основном, для того, чтобы впитать неизбежную влагу, которая попадает в систему при изготовлении.
- Если система открыта для атмосферного воздуха в течение длительного периода времени (более 3 часов), влагопоглотитель пропитается влагой, и избыточная влага приведёт к порче масла PAG. Всякая вода, которая не может быть уловлена влагопоглотителем, может, кроме того, смешиваться с хладагентом, создавая агрессивную кислоту. Процесс поглощения влаги является однонаправленным; в процессе опорожнения с помощью сервисной установки для А/С никакая уловленная влага не будет удалена из влагопоглотителя. Если влагопоглотитель насыщен влагой, нужно заменить ресивер / осушитель.
- На практике это означает, что при замене комплектующих деталей системы обеспечьте, чтобы система была герметизирована во избежание насыщения влагой влагопоглотителя.

Расширительный клапан

- Расширительный клапан является вторым барьером между стороной системы воздушного кондиционирования под высоким давлением и стороной под низким давлением (компрессор является первым барьером). Расширительный клапан дросселирует жидкий хладагент высокого давления, снижая его температуру и давление. При действии в качестве дросселя в системе, расширительный клапан позволяет компрессору наращивать давление. Расширительный клапан использует обратную связь с температурой газообразного хладагента, побуждая испаритель управлять интенсивностью потока хладагента через расширительный клапан. Таким образом, интенсивность поглощения тепла испарителем адаптируется к фактическим требованиям.



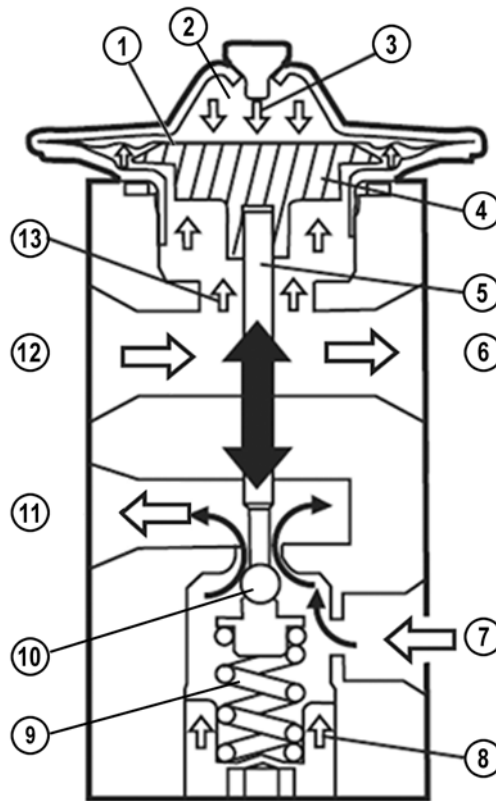
Расширение, нанесённое на кривую хладагента

L1005_023c

X	Давление	Y	Температура
1-2	Сжатие	5	Кривая жидкого / газообразного хладагента (выше он газообразный, ниже – жидкий)
2-3	Конденсация		
3-4	Расширение		
4-1	Испарение		

- Температура хладагента, покидающего испаритель, определяет, насколько откроется или закроется шаровый клапан. Если хладагент холодный, опорное давление будет снижаться, делая отверстие клапана меньше и уменьшая количество хладагента, передаваемого в испаритель. Теперь в испарителе будет меньше хладагента для поглощения тепла из проходящего воздуха, и температура хладагента поднимется.

- Этот более тёплый хладагент будет передавать своё тепло через теплопроводящий элемент хладагенту, в свою очередь, вызывая увеличение опорного давления. Это давление будет проталкивать шаровой клапан, увеличивая отверстие и, позволяя большему количеству хладагента проходить к испарителю. Теперь в испарителе больше хладагента для поглощения тепла, и температура хладагента будет снижаться. Затем процесс возобновляется.



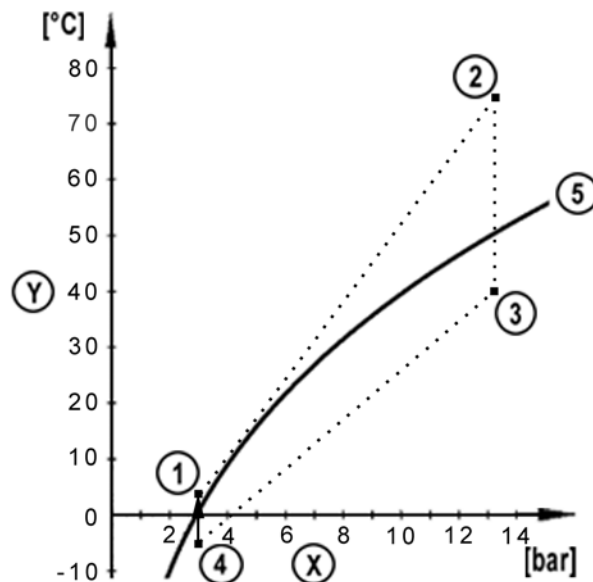
Расширительный клапан

L1005_011

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Диафрагма | 8 | Усилие пружины |
| 2 | Основная камера, наполненная хладагентом | 9 | Пружина |
| 3 | Опорное давление | 10 | Шаровой клапан |
| 4 | Теплопроводящий элемент | 11 | Жидкий хладагент в испарителе (низкое давление) |
| 5 | Стержень | 12 | Газообразный хладагент из испарителя |
| 6 | Газообразный хладагент в компрессор | 13 | Давление нагнетания испарителя |
| 7 | Жидкий хладагент из конденсора (высокое давление) | | |

Испаритель

- Горячий воздух, поступающий в автомобиль, проходит через пластины испарителя и отдаёт своё тепло хладагенту, проходящему внутри испарителя. Тепло поглощается хладагентом, когда он меняет свой состояние с жидкого на газообразное.

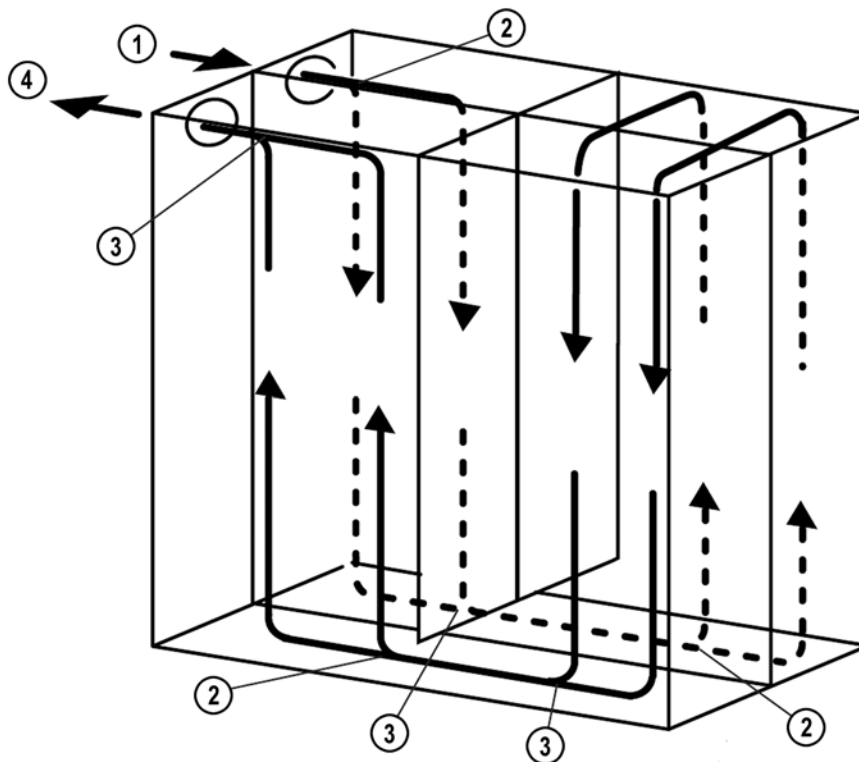


Испарение, нанесённое на кривую хладагента

L1005_023d

X	Давление	Y	Температура
1-2	Сжатие	5	Кривая жидкого / газообразного хладагента (выше он газообразный, ниже – жидкий)
2-3	Конденсация		
3-4	Расширение		
4-1	Испарение		

- Конструкция испарителя подобна конструкции радиатора. Хладагент протекает по трубкам, к которым прикреплены пластины для содействия рассеиванию тепла.

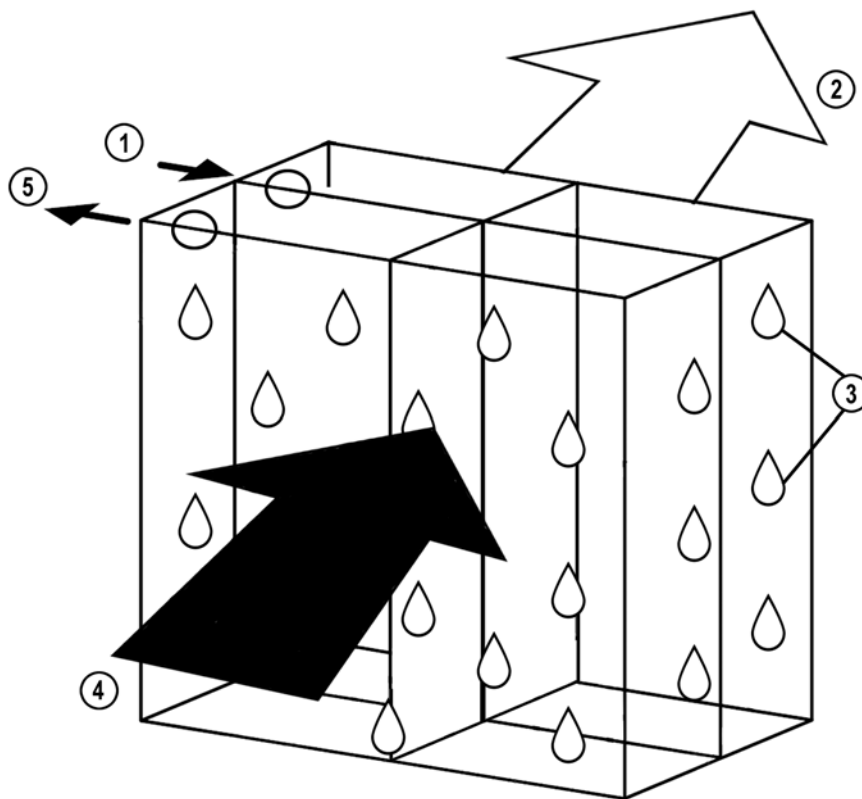


Внутренний поток хладагента через испаритель

L1005_010

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Жидкий хладагент из расширительного клапана | 3 Точка воссоединения |
| 2 Точка разделения | 4 Газообразный хладагент в компрессор |

- Водяной конденсат, который образуется на поверхности испарителя, получается из влаги, содержащейся в воздухе, проходящем через пластины испарителя. Удаление влаги из воздуха имеет также то дополнительное преимущество, что снижает относительную влажность воздуха, попадающего в автомобиль. Влага, собранная на пластинах испарителя, стечёт и покинет автомобиль через дренажную трубку. Это нормально, что во время работы системы кондиционирования под автомобилем может появиться лужица воды.
- Если водяной конденсат на поверхности испарителя начинает замерзать, то это может привести к снижению охлаждению, ограничивая обтекание воздухом. Датчик температуры испарителя обеспечивает, чтобы водяной конденсат не замерзал. Действие этого датчика описано в курсе «Расширенное управление микроклиматом».



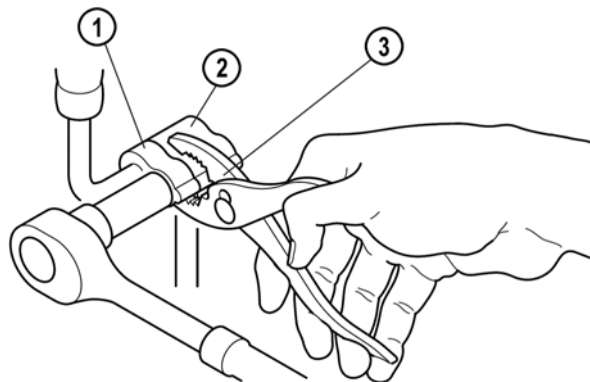
L1005_037

Водяной конденсат, образующийся на поверхности испарителя

- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Жидкий хладагент из расширительного клапана | 3 Водяной конденсат |
| 2 Холодный сухой воздух | 4 Горячий влажный воздух |
| | 5 Газообразный хладагент в компрессор |

Магистраль хладагента

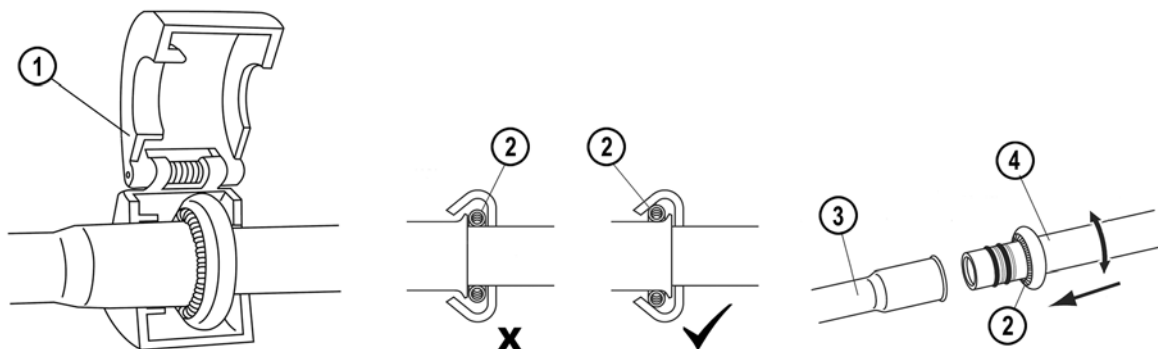
- Магистраль хладагента, идущие к компрессору и от него – гибкие; другие магистрали в контуре системы кондиционирования жёсткие. В зависимости от типа соединения может потребоваться специальная процедура или специальный инструмент.



L1005_026

- 1 Блок штепсельной стороны
2 Блок розеточной стороны

- 3 Клеши для удерживания розеточной стороны



L1005_046

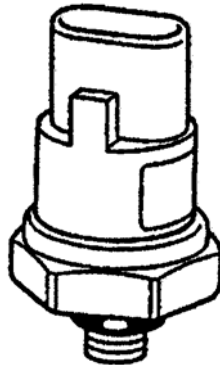
- 1 Специальный инструмент
2 Пружинное кольцо

- 3 Разъём розеточной стороны
4 Разъём штепсельной стороны

Управление

Датчик давления хладагента

- Тройной датчик давления хладагента находится на стороне системы воздушного кондиционирования под высоким давлением и состоит из датчика низкого и высокого давления и датчика среднего давления.



L1005_060

Датчик низкого / высокого давления

- Датчик низкого / высокого давления защищает систему воздушного кондиционирования путём выдачи сигнала отключения воздушного кондиционирования в **PCM** (**P**owertrain **C**ontrol **M**odule = модуль управления силовым агрегатом), когда давление в системе ненормально низкое или высокое. Затем PCM управляет электромагнитной муфтой посредством реле системы кондиционирования, чтобы выключить компрессор в случае недостаточного или избыточного давления в системе.
- Если давление в системе воздушного кондиционирования либо слишком низкое, либо слишком высокое, это может привести к повреждению остальной системы. Например, если давление слишком низкое, в компрессор будет подаваться меньше хладагента. Поскольку компрессорное масло разносится вместе с хладагентом, это означает, что компрессору будет недоставать смазки и может произойти повреждение. Если в системе развивается излишнее давление, может разрушиться какой-либо элемент (например, магистраль или соединение). Если допустить, чтобы это случилось, это может привести к травме или к повреждению других комплектующих деталей.

ПРИМ: Контур системы воздушного кондиционирования снабжён плавкой предохранительной пробкой для защиты системы от избыточного давления (в случае, если электромагнитную муфту нельзя будет отсоединить из-за неисправности). Если давление в системе воздушного кондиционирования станет слишком высоким, пробка откроется и хладагент сбросится в атмосферу.

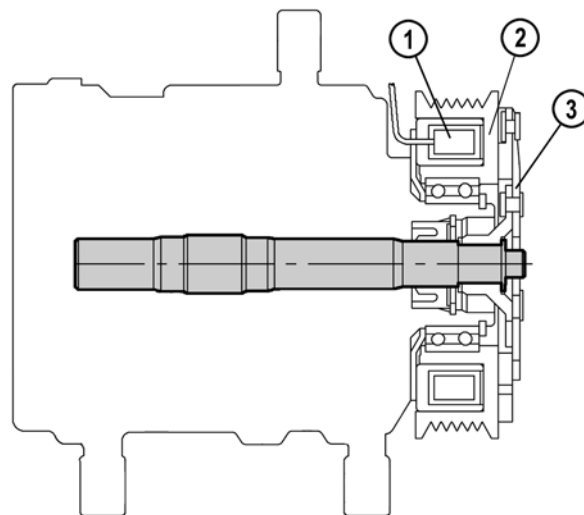
Датчик среднего давления

- Датчик среднего давления выдаёт сигнал управления вентилятором охлаждения в РСМ в зависимости от нагрузки конденсора. Тогда РСМ управляет вентилятором (вентиляторами) охлаждения, чтобы пропустить дополнительный воздух через конденсор в случае, если требуется более высокая производительность охлаждения.

Электромагнитная муфта

- Электромагнитная муфта имеет задачу подсоединять шкив компрессора к ведущему валу компрессора. Когда электрический ток протекает через катушку возбуждения, создаётся электромагнитная сила, которая притягивает ведущий диск к вращающемуся шкиву компрессора. Вследствие этого включается муфта, и двигатель приводит в действие компрессор.

ПРИМ: Электромагнитную муфту можно заменять независимо от компрессора. Следует позаботиться об обеспечении нужного зазора при установке новой электромагнитной муфты. Конкретные значения см. в руководстве по ремонту.



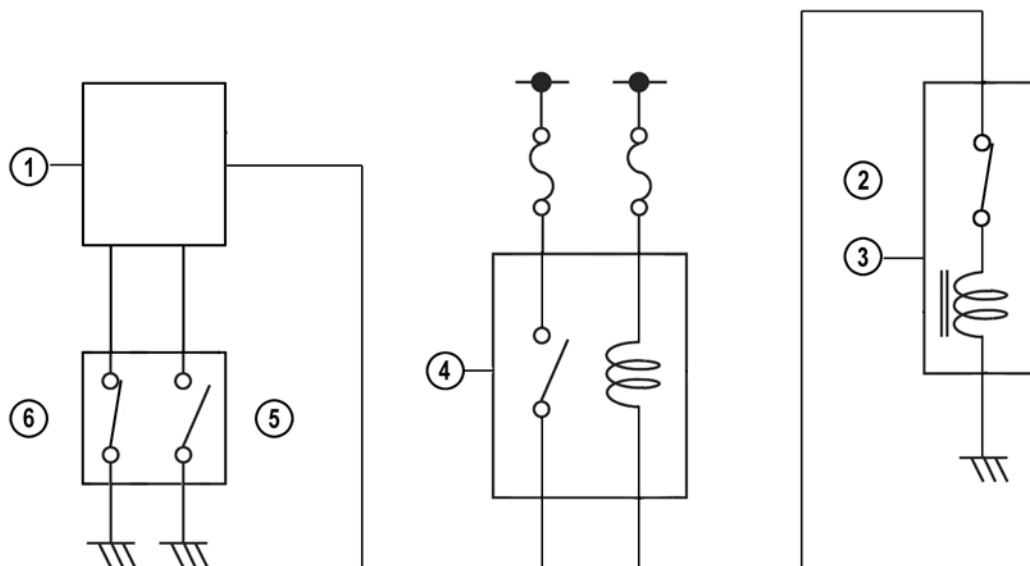
1 Катушка возбуждения
2 Шкив компрессора

3 Ведущий диск

L1005_057

- Как только водитель включил воздушное кондиционирование, блок управления микроклиматом отсылает сигнал в РСМ. Если давление в системе не слишком низкое и не слишком высокое, РСМ, в свою очередь, включает реле воздушного кондиционирования, которое подаёт напряжение на электромагнитную муфту.
- РСМ использует разнообразные сигналы для определения, следует ли включить компрессор. Например, при определённых режимах работы, таких как высокая нагрузка двигателя, высокая температура охлаждающей жидкости или большая частота вращения коленчатого вала двигателя, РСМ не будет включать компрессор.
- Электромагнитная муфта снабжена выключателем тепловой защиты для защиты компрессора от избыточной температуры. Если температура компрессора становится слишком высокой, выключатель открывается и электромагнитная муфта отключается.

Электрическая схема



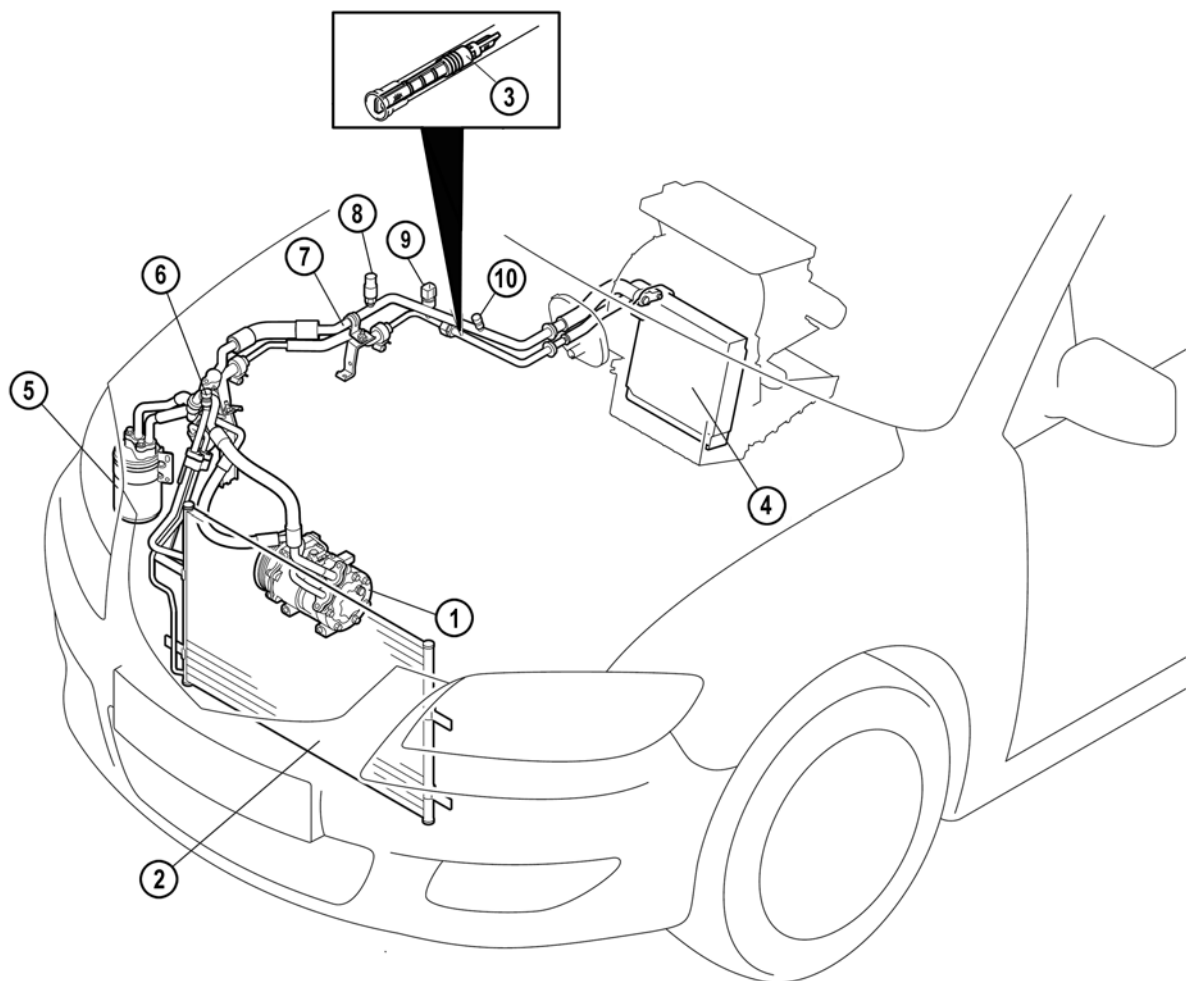
L1005_049

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | PCM | 4 | Реле системы кондиционирования |
| 2 | Выключатель тепловой защиты | 5 | Датчик среднего давления |
| 3 | Электромагнитная муфта | 6 | Датчик низкого / высокого давления |

Система A/C с нерегулируемым дросселем

- В данном разделе даётся описание только тех комплектующих деталей, которые отличаются от находящихся в системе воздушного кондиционирования с расширительным клапаном.

Расположение деталей



L1005_030

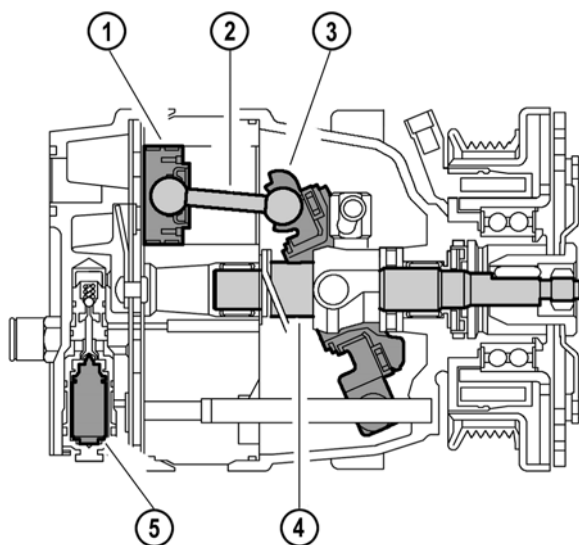
- | | |
|---|--|
| 1 Компрессор | 7 Жёсткие магистрали хладагента |
| 2 Конденсор | 8 Переключатель циклов системы кондиционирования |
| 3 Нерегулируемый дроссель | 9 Датчик давления хладагента |
| 4 Испаритель | 10 Дополнительный клапан низкого давления |
| 5 Коллектор | |
| 6 Дополнительный клапан высокого давления | |

Компрессоры

- Модель Tribute оборудована компрессором с наклонным диском и постоянным рабочим объемом, в то время как в моделях Mazda3 Diesel и Mazda2 используются компрессоры с регулируемым рабочим объемом. Основным различием между этими типами компрессоров является то, что компрессор с регулируемым рабочим объемом при нормальной работе не выполняет включения и выключения рабочего цикла.

Компрессор с наклонным диском и регулируемым рабочим объемом

- Компрессор с наклонным диском и регулируемым рабочим объемом функционирует подобно ранее описанному стандартному компрессору с наклонным диском. Двумя основными отличиями являются регулируемый наклонный диск и клапан управления. Клапан управления контролирует давление с задней стороны поршней на основании низкого и высокого давления. Разница давления между передней и задней стороной поршней определяет угловое положение регулируемого наклонного диска и, следовательно, ход поршней. Преимущество состоит в том, что компрессор в нормальном режиме не выполняет включения и выключения рабочего цикла.



L1005_051

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|-------------------|
| 1 | Поршень | 4 | Ведущий вал |
| 2 | Соединяющий стержень | 5 | Клапан управления |
| 3 | Регулируемый наклонный диск | | |

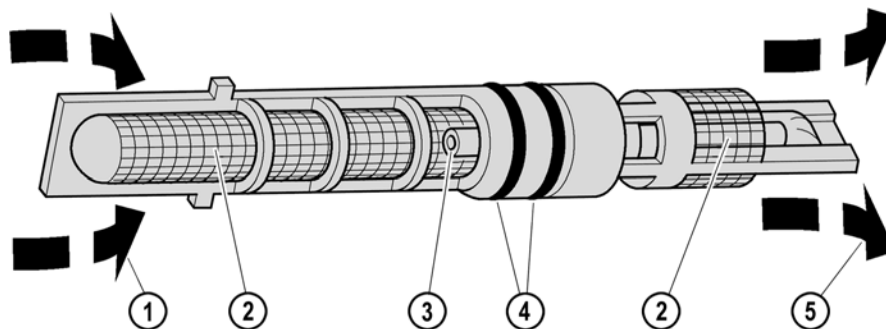
Спиральный компрессор с регулируемым рабочим объёмом

- Спиральный компрессор с регулируемым рабочим объёмом функционирует подобно ранее описанному стандартному спиральному компрессору. Единственная разница заключается в наличии дополнительного клапана управления, который позволяет компрессору снижать производительность до 30% от максимальной выходной мощности. Клапан управления меняет производительность путём пропускания хладагента из камеры между двумя спиральями обратно на сторону низкого давления.

Нерегулируемый дроссель

- Нерегулируемый дроссель имеет то же назначение, что и расширительный клапан, за исключением того, что здесь нет подвижных деталей. Здесь не требуется обратной связи от испарителя, поэтому нерегулируемый дроссель может находиться немного дальше от него. В модели Tribute интенсивность потока хладагента через нерегулируемый дроссель определяется циклическостью компрессора. В моделях Mazda2 и Mazda3 Diesel поток хладагента через нерегулируемый дроссель контролируется производительностью компрессора. В обоих случаях интенсивность поглощения тепла испарителем адаптируется к фактическим требованиям.
- Положение нерегулируемого дросселя в магистрали хладагента можно определить по выемке в магистрали.

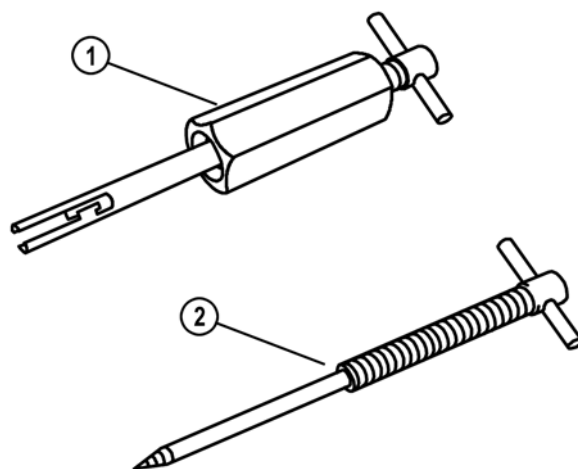
ПРИМ: Диаметр нерегулируемого сечения дросселя варьируется в зависимости от модели. Нерегулируемые дроссели для разных моделей можно отличить по цвету корпуса.



L1005_039

- | | |
|--|--|
| 1 Вход: тёплый хладагент высокого давления | 4 Уплотнительное кольцо круглого сечения |
| 2 Сетчатый фильтр | 5 Выход: распылённый холодный хладагент низкого давления |
| 3 Нерегулируемое проходное сечение | |

- Для обслуживания нерегулируемого дросселя требуются показанные ниже инструменты.



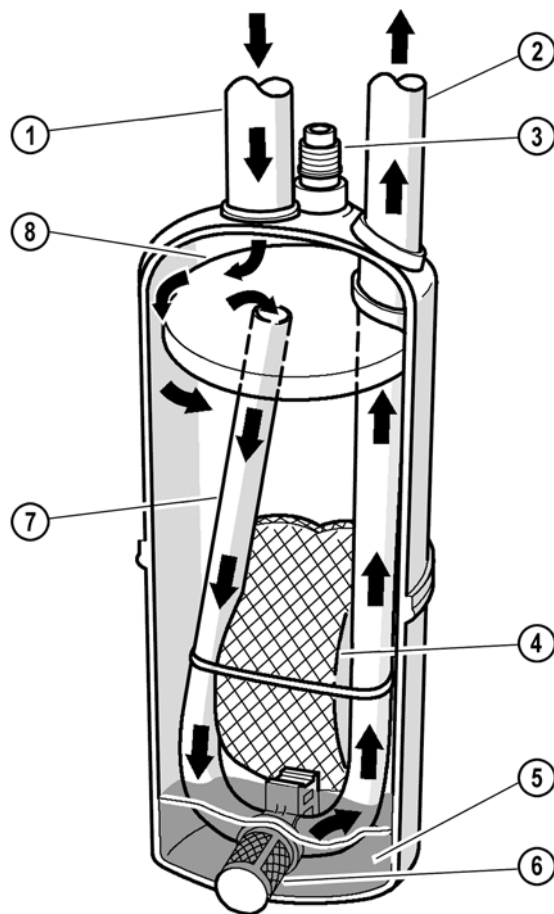
L1005_047

1 Инструмент для снятия и установки

2 Инструмент для снятия повреждённого дросселя

Коллектор / Осушитель

- Коллектор / осушитель служит цели, подобной назначению ресивера / осушителя. Единственная разница состоит в местоположении в контуре системы кондиционирования. Коллектор / осушитель находится между испарителем и компрессором. В автомобилях, оборудованных нерегулируемым дросселем, при определённых условиях жидкий хладагент может вытекать из испарителя. Поэтому коллектор / осушитель работает и как второй испаритель для обеспечения того, чтобы жидкий хладагент не попадал в компрессор. По этой причине газообразный хладагент отсасывается из верхней части коллектора / осушителя.



- | | | | |
|---|-------------------------------------|---|---------------------|
| 1 | Вход от испарителя | 5 | Компрессорное масло |
| 2 | Выход к компрессору | 6 | Сетчатый фильтр |
| 3 | Разъём для датчика низкого давления | 7 | Приёмная трубка |
| 4 | Влагопоглотитель | 8 | Маслоотражатель |

L1005_040

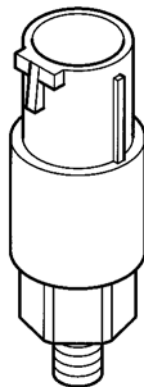
- Для подачи компрессорного масла, скапливающегося в коллекторе / осушителе, далее в систему используется небольшое отверстие в нижней части приёмной трубки. В то время как газообразный хладагент проходит мимо этого отверстия, масло отбирается через небольшой маслоприёмный канал. Одновременно масло распыляется, что обеспечивает его попадание в поток хладагента и распространение по остальной части системы.

ПРИМ: При замене коллектора / осушителя обратитесь к руководству по ремонту. В зависимости от модели могут иметься специальные процедуры, требуемые для определения количества добавляемого в новый коллектор / осушитель компрессорного масла, например, слив компрессорного масла из старого коллектора / осушителя.

Управление

Переключатель циклов системы кондиционирования

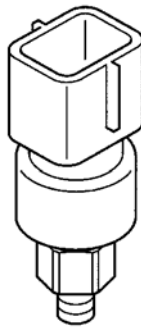
- Переключатель циклов системы кондиционирования находится на стороне системы А/С, находящейся под низким давлением, и определяет давление на выходе испарителя. РСМ обрабатывает сигнал переключателя циклов системы кондиционирования и соответствующим образом управляет компрессором системы кондиционирования, так чтобы температура поверхности испарителя поддерживалась немного выше замерзания. Это компенсирует тот факт, что система не имеет датчика температуры испарителя.
- Кроме того, переключатель циклов системы кондиционирования не допускает работы компрессора системы кондиционирования, если давление в системе ненормально низкое.



L1005_059

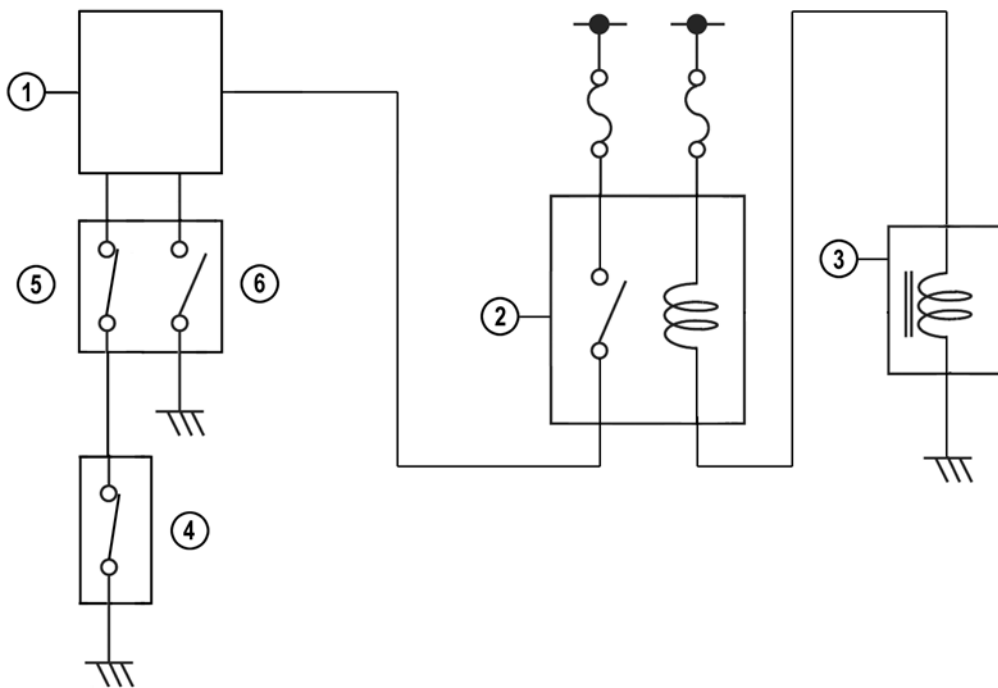
Датчик давления хладагента

- Двойной датчик давления хладагента находится на стороне системы воздушного кондиционирования под высоким давлением и состоит из датчика среднего и высокого давления. Датчик среднего давления выдаёт сигнал управления вентилятором охлаждения в РСМ в зависимости от нагрузки конденсора.
- Датчик высокого давления подключён последовательно к переключателю циклов системы кондиционирования. Он защищает систему воздушного кондиционирования, выдавая сигнал отключения системы в РСМ, если давление в системе ненормально высокое.



L1005_058

Электрическая схема



- 1 РСМ
- 2 Реле системы кондиционирования
- 3 Электромагнитная муфта
- 4 Переключатель циклов системы кондиционирования

- 5 Датчик высокого давления
- 6 Датчик среднего давления

L1005_048

Обзор комплектующих деталей

Модель	Расширит. Клапан	Нерегул. дросс.	Тип компрессора	Тип конденсора	Встроенн. осушитель
Mazda2 Бензин		х	С наклонным диском и регулир. раб. объёмом	Многопоточный	
Mazda2 Диз. Топливо		х	Спиральный с регулир. раб. объёмом	Многопоточный	
Mazda3 Бензин	х		Ротационный лопастный	Многопоточный (с доп. охлажден.)	
Mazda3 Диз. топливо		х	С наклонным диском и регулир. раб. объёмом	Многопоточный	
Mazda5	х		Ротационный лопастный	Многопоточный (с доп. охлажден.)	
Mazda6	х		Ротационный лопастный	Многопоточный (с доп. охлажден.)	х**
MPV (LW)	х		Спиральный	Многопоточный (с доп. охлажден.)	х
Tribute		х	С наклонным диском	Трубчато-пластинчат.	
Серия-B (UN)	х		С наклонным диском	Многопоточный	
МХ-5 (NC)	х		Ротационный лопастный	Многопоточный (с доп. охлажден.)	
RX-8 (SE)	х		Спиральный	Многопоточный (с доп. охлажден.)	х

*Значок х указывает, что осушитель нельзя заказать отдельно.

**Только с радиатором для тяжёлых условий эксплуатации

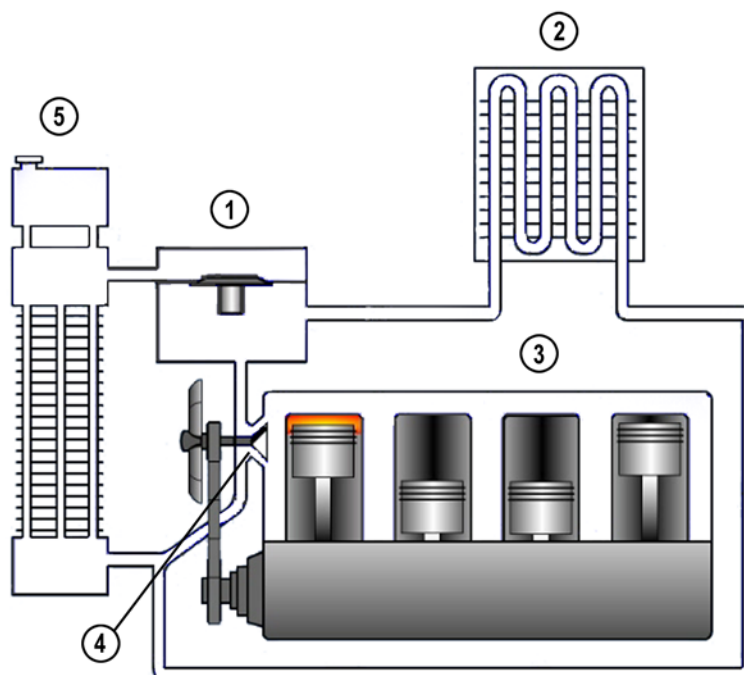
L1005_T002

Замечания:

Система отопления

- Для обогрева салона в холодную погоду косвенно используется тепло от двигателя. Тепло передаётся охлаждающей жидкости двигателя, а охлаждающая жидкость двигателя проходит через трубки отопителя в салоне, которые отдают тепло поступающему воздуху. Охлаждающая жидкость циркулирует по двум контурам: «малому» контуру и «большому» контуру. В малом контуре водяной насос заставляет охлаждающую жидкость циркулировать после двигателя и по трубкам отопителя. В «большом» контуре открывается термостат, позволяя радиатору передавать захваченное тепло проходящему воздуху.

Общий вид системы



L1005_054

- | | | | |
|---|------------------|---|---------------|
| 1 | Термостат | 4 | Водяной насос |
| 2 | Трубки отопителя | 5 | Радиатор |
| 3 | Двигатель | | |

Система отопления Основное управление микроклиматом

Термостат

- При запуске холодного двигателя термостат остаётся закрытым, чтобы обеспечить протекание охлаждающей жидкости только по «малому контуру». Это гарантирует, что двигатель достигнет своей рабочей температуры как можно быстрее и будет иметь тепло для трубок отопителя, чтобы как можно скорее прогреть воздух. Когда температура двигателя превысит определённое значение, откроется термостат, чтобы позволить охлаждающей жидкости протекать через радиатор («большой контур». Таким образом поддерживается оптимальная температура двигателя и предотвращается его перегрев.

Трубки отопителя

- Трубки отопителя, по существу, имеют функцию, противоположную испарителю. Горячая охлаждающая жидкость, протекающая через трубки сердцевин отопителя, отдаёт своё тепло воздуху, проходящему через пластины сердцевин отопителя. Рёбра, которые приварены к трубкам, предусматривают эффективную передачу тепла от горячей охлаждающей жидкости прохладному воздуху. Заслонка воздушной смеси будет определять, какая часть воздушного потока будет проходить через сердцевину отопителя, и, соответственно, сколько тепла будет передаваться воздуху. Принцип управления в подробностях охвачен в курсе «Усовершенствованное управление микроклиматом».

Водяной насос

- Водяной насос приводится в действие двигателем и заставляет охлаждающую жидкость циркулировать в системе.

Радиатор

- Радиатор функционирует точно так же, как трубки отопителя, за исключением того, что он значительно больших размеров, чтобы он мог передавать тепло двигателя проходящему через рёбра воздуху.

Диагностика и ремонт

Указатели давления

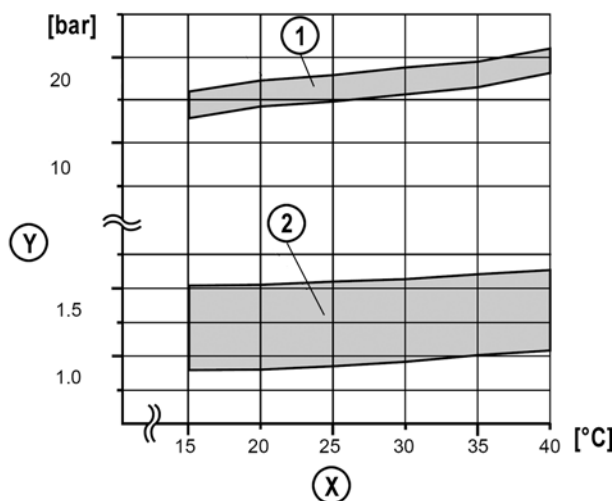
- Специальный инструмент 49 C061 001A фирмы Mazda состоит из указателя низкого и высокого давления системы воздушного кондиционирования, который позволяет отслеживать давление хладагента во время работы. После подключения указателей давления первое, что должно быть видно – это то, что давления на стороне высокого и низкого давления равны. Как только система воздушного кондиционирования включается, давление на стороне высокого давления будет увеличиваться, а давление на стороне низкого давления установится в рабочее состояние. Пока это не произойдет нельзя ожидать какого-либо охлаждающего эффекта, поскольку не будет требуемой разницы давления в расширительном клапане или в нерегулируемом дросселе.
- В том случае, если система воздушного кондиционирования не работает, указатели давления можно использовать для содействия диагностике проблемы.

ПРИМ: В большинство сервисных установок для системы А/С встроены указатели давления. В таком случае нет необходимости подключать дополнительные указатели давления.

Диагностика и ремонт Основное управление микроклиматом

Проверка давления хладагента

- В сервисной литературе компании Mazda даётся процедура проверки давления хладагента в системе А/С. Данная процедура включает проверку того, что двигатель имеет рабочую температуру, и снятие показаний давления и температуры в процессе работы системы воздушного кондиционирования (процедуру для конкретного автомобиля см. в руководстве по ремонту). Затем показатели измерений сравниваются со значениями на графике, подобном показанному ниже образцу.

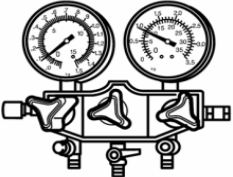
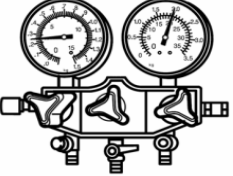
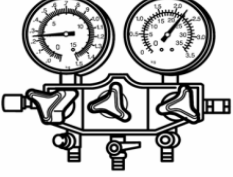
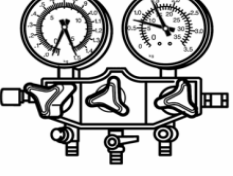
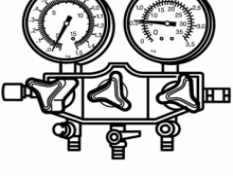
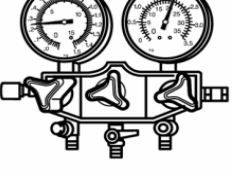
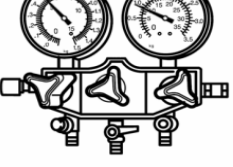


L1005_055

Выдержка из Руководства по ремонту модели Mazda3

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--------------------------|
| X | Температура окружающего воздуха | Y | Давление хладагента |
| 1 | Сторона высокого давления | 2 | Сторона низкого давления |

- Если показания давления находятся за пределами технических требований, то в таблице на следующей странице даётся информация о возможной причине. Чтобы точно определить неисправность, см. процедуры в руководстве по ремонту.

Измеряемое давление	Возможная причина
	<p>На стороне низкого давления: Ниже 0,08 МПа (0,8 бар)</p> <p>На стороне высокого давления: 0,8 МПа (8 бар)</p>
	<p>На стороне низкого давления: 0,25 МПа (2,5 бар)</p> <p>На стороне высокого давления: 2,0 МПа (20 бар)</p>
	<p>На стороне низкого давления: 0,25 МПа (2,5 бар)</p> <p>На стороне высокого давления: 2,3 МПа (23 бар)</p>
	<p>На стороне низкого давления: от 0,05 МПа (0,5 бар) до 1,5 МПа (15 бар)</p> <p>На стороне высокого давления: от 0,7 МПа (7 бар) до 1,5 МПа (15 бар)</p>
	<p>На стороне низкого давления: 0,075 МПа (0,75 бар)</p> <p>На стороне высокого давления: 0,6 МПа (6 бар)</p>
	<p>На стороне низкого давления: 0,25 МПа (2,5 бар)</p> <p>На стороне высокого давления: 2,0 МПа (20 бар)</p>
	<p>На стороне низкого давления: 0,5 МПа (5 бар)</p> <p>На стороне высокого давления: 0,85 МПа (8,5 бар)</p>

L1005_T001

Испытание на герметичность

- Количество хладагента в автомобильных системах воздушного кондиционирования постоянно снижается. Более низкие объёмы наполнения означают, что имеющиеся в системе утечки, как и снижение хладопроизводительности, становятся заметными раньше по сравнению с предшествующими системами, заполняемыми большим количеством хладагента.
- Автомобильные системы воздушного кондиционирования имеют слабые места, которые нельзя полностью исключить. Например, поскольку компрессор устанавливается на двигателе, который должен перемещаться относительно кузова автомобиля, магистрали хладагента должны быть гибкими. Эти гибкие шланги позволяют вытекать небольшому количеству хладагента. Соединения между различными элементами также имеют небольшую степень утечки. Единственным источником большой утечки является уплотнение вала в компрессоре.
- Сравните все эти потенциальные утечки со стационарной установкой воздушного кондиционирования, такой как ваш домашний холодильник. В холодильнике, который имеет ту же функцию и те же основные комплектующие детали, не нужно использовать гибкие шланги и нет необходимости в приспособленных к техническому обслуживанию соединениях между различными комплектующими. Все соединения запаяны, в результате чего получается система, которая редко нуждается в обслуживании и в которой проверка на утечки играет очень незначительную роль. Обычное просачивание в автомобильной системе воздушного кондиционирования нельзя полностью устранить, и эти незначительные утечки не следует учитывать в процессе проверки на герметичность.
- Те утечки, которые вызвали снижение хладопроизводительности, следует найти и устранить. Имеется ряд способов проверки системы на герметичность. Если в системе всё ещё находится хладагент, и предполагается утечка, следует визуально проверить весь контур хладагента на наличие маслянистых накоплений. Вместе с хладагентом будет вытекать некоторое количество компрессорного масла, и это может послужить хорошим индикатором утечки.
- На место предполагаемой утечки можно распылить раствор для обнаружения утечек, и тогда будут образовываться пузыри.
- Для обнаружения утечек хладагента можно также использовать электронный детектор утечек.
- В моделях MX-5 и Tribute используются компрессорные масла с добавлением краски, которая видна при освещении её ультрафиолетовой лампой.
- Если в системе не осталось хладагента, и утечку нельзя обнаружить визуально, необходимо добавить хладагент.
- Большинство сервисных установок для систем воздушного кондиционирования имеют также функцию обнаружения утечек. В системе создаётся пониженное давление, и если оно не сохраняется в течение определённого периода времени, это указывает на утечку в системе. Конечно, это исключает необходимости в точном определении места утечки с помощью одного из указанных выше методов.

Проверка системы управления

- С помощью Регистратора данных системы WDS можно проверить алгоритм управления системой воздушного кондиционирования модулем PCM:
 - Входной сигнал от переключателя низкого/высокого давления, поступающий в PCM, можно проверить с помощью PID **AC_REQ**. Если давление в системе A/C удовлетворяет техническим требованиям (конкретные значения см. в руководстве по ремонту), AC_REQ должен показать ON.
 - Выходной сигнал от PCM, поступающий на реле A/C, можно проверить с помощью PID **ACCS#**. Если соблюдаются все условия для включения компрессора, ACCS# должен указать ON.
 - Входной сигнал от переключателя среднего давления, поступающий в PCM, можно проверить с помощью PID **COLP**. Если давление в системе A/C превышает определённое значение (конкретное значение см. в руководстве по ремонту), COLP должен дать показание ON.
- Кроме того, пользователь может активно выдать выходной сигнал на реле A/C, чтобы проверить целостность цепи управления. Для этого следует активировать PID **ACCS#** с помощью такой функции WDS, как **OSC (Output State Control = регулировка состояния выхода)**. Тогда должен быть слышен шум включения / выключения электромагнитной муфты при установке ACCS# в состояние ON / OFF.

ПРИМ: В зависимости от модели возможность использования идентификаторов PID отличается. Кроме того, для одних и тех же параметров используются разные названия PID (подробности см. в руководстве по ремонту).

Сервисная установка для системы A/C

- Сервисная установка для системы A/C используется для слива хладагента из системы A/C и повторного её наполнения хладагентом.
- Сервисная установка для системы A/C также требует технического обслуживания, которое должно выполняться в соответствии с инструкциями изготовителя.

ПРИМ: Различия между компрессорными маслами не такие значительные, чтобы требовалось промывать сервисное оборудование между обслуживанием двух автомобилей с разными типами масла PAG.

Диагностика и ремонт Основное управление микроклиматом

Слив из системы A/C

- Прежде чем можно будет снять комплектующую деталь системы A/C, нужно слить из системы хладагент.

ПРИМ: Отказ от слива хладагента из системы перед снятием комплектующей детали может привести к травме, а также к ненужному загрязнению окружающей среды.

- Перед сливом убедитесь, что в ёмкости для хладагента достаточно места, чтобы уместилось предполагаемое количество хладагента из автомобиля. Убедитесь также, что в ёмкости для масла достаточно места, чтобы поместилось некоторое количество компрессорного масла, вытекающего в процессе слива.
- Чтобы выполнить слив из системы A/C, подключите сервисную установку для системы A/C к отверстиям низкого и высокого давления системы и используйте вакуумный насос для откачки хладагента. В ходе этого процесса установка будет вручную или автоматически взвешивать количество хладагента, извлекаемого из системы. Это единственный надёжный на 100% способ проверки, сколько хладагента было в системе. Количество удалённого хладагента и компрессорного масла следует записать.

ПРИМ: Удалённое из контура A/C компрессорное масло не следует использовать ещё раз.

Выкачивание из системы A/C

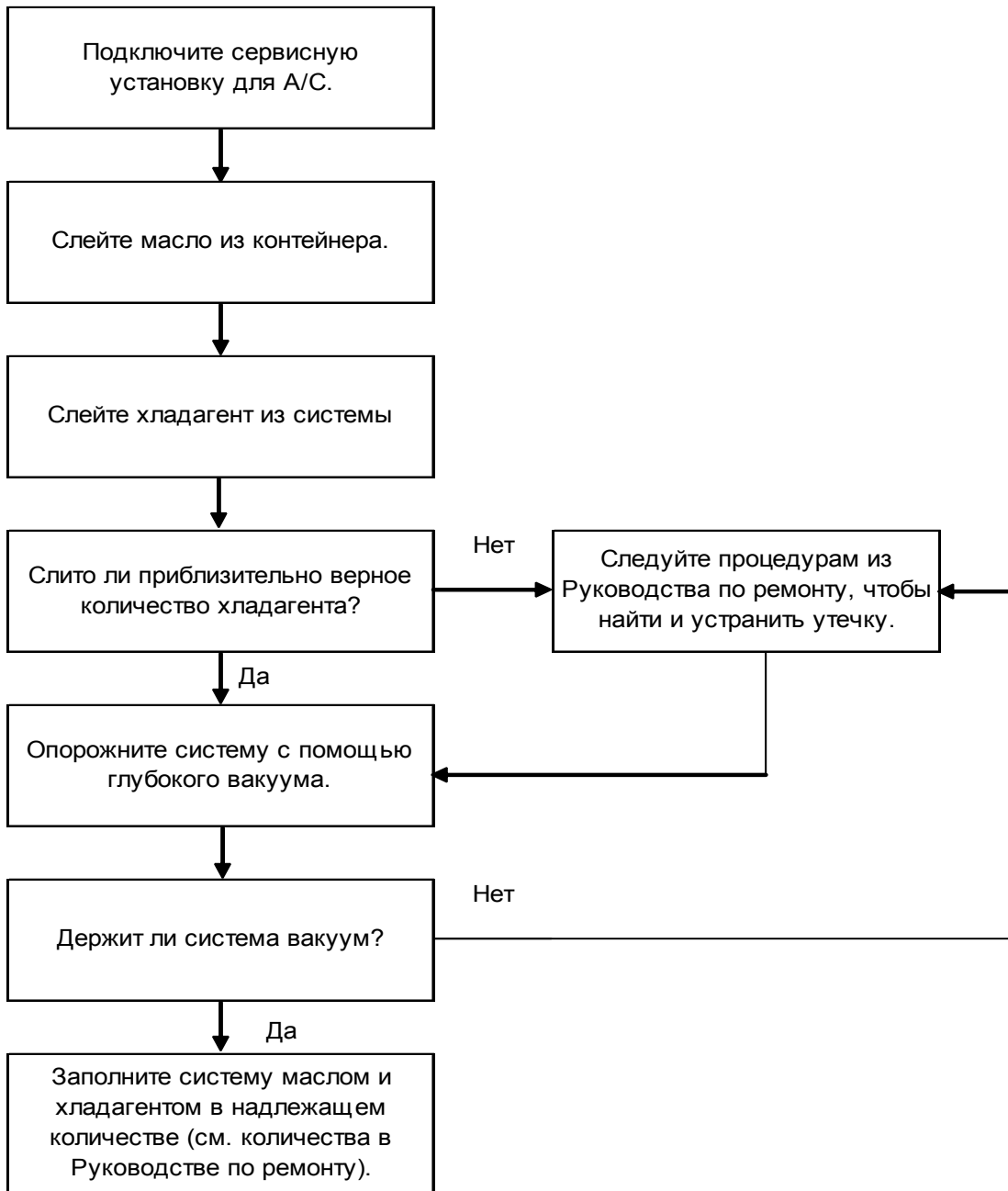
- На этапе выкачивания из системы A/C сервисная установка применяет к системе глубокий вакуум, чтобы удалить ненужный воздух или влагу. Это следует выполнять перед наполнением системы хладагентом.

Наполнение системы A/C

- Система A/C опорожнена, комплектующая деталь заменена, теперь необходимо заново наполнить её хладагентом.
- Перед наполнением убедитесь, что ёмкость с маслом сервисной установки для системы A/C опорожнена, а затем наполнена подходящим для обслуживаемого автомобиля компрессорным маслом.

Основное управление микроклиматом Диагностика и ремонт

Итоговый обзор процедур слива хладагента и наполнения хладагентом



L1005_T003

Замена комплектующих деталей

- Как только хладагент слит из системы A/C, проблемную комплектующую деталь можно снять. При снятии комплектующей детали магистрали хладагента, идущие к остальной части системы, следует закупорить пробками, чтобы в систему не попала влага.

ПРИМ: Если в системе не осталось хладагента, это значит, что в систему попал воздух, и осушитель подвергается воздействию влаги. Если система открыта более 3 часов, осушитель следует заменить.

- Поскольку компрессорное масло разносится по системе хладагентом, каждая комплектующая деталь содержит определённое количество масла. При замене комплектующей детали поглощённое проблемной деталью масло также следует заменить. Для каждой заменяемой в системе комплектующей детали в руководстве по ремонту будет дано количество масла, которое следует добавить. Это гарантирует надлежащую смазку компрессора.

ПРИМ: При смазывании колец круглого сечения используйте для нанесения масла безворсовую ткань. Использование пальца для нанесения масла даст возможность маслу PAG впитать влагу из кожи, что приведёт к попаданию влаги в систему A/C.

- При замене компрессора требуется специальная процедура, поскольку новые компрессоры заранее заполнены компрессорным маслом. Перед установкой нового компрессора компрессорное масло из старого и нового компрессора должны быть слиты в отдельные измерительные ёмкости. Поскольку определённое количество масла из старого компрессора содержится в различных комплектующих деталях системы, количество компрессорного масла, удалённого из старого компрессора, определяет количество масла, которое должно быть добавлено при установке нового компрессора (конкретные значения см. в руководстве по ремонту).

ПРИМ: За надлежащим типом и количеством компрессорного масла обратитесь к руководству по ремонту.

Повреждение компрессора

- Наиболее повреждение компрессора возникает от недостатка смазки. В этом случае имеется вероятность, что по системе будут разноситься металлические частицы.

ПРИМ: Сгоревшее компрессорное масло и металлические частицы являются надёжными индикаторами заклиненного компрессора.

- Если система А/С засорена металлическими частицами, они должны быть удалены из всей системы (например, при помощи сжатого воздуха) перед заменой компрессора. Особенно тщательно следует проверить комплектующие детали с сужениями и узкими проходами (многопроходной конденсор, расширительный клапан/нерегулируемый дроссель, осушитель). Если частицы нельзя удалить, повреждённые комплектующие следует заменить. Отказ от выполнения этого может привести к тому, что новый компрессор будет снова повреждён.

ПРИМ: В системе А/С с отверстием фиксированного сечения аккумулятор / осушитель может быть особенно подвержен блокировке металлическими частицами из-за небольшого размера маслоприёмного отверстия.

Запахи из системы А/С

- Запах сырой плесени, исходящий из вентиляционных каналов, может порождаться микроорганизмами, образующимися на поверхности испарителя. Формированию микроорганизмов способствует влажный тёплый климат в корпусе установки воздушного кондиционирования, который создаётся при выключении системы кондиционирования.
- Модифицированные покрытия испарителя и лучший слив сконденсированной воды означают, что эти эффекты практически исключены. В случае жалоб клиента на запах следует проверить испаритель и корпус установки системы кондиционирования, а также очистить их и продезинфицировать так, как требуется.

Диагностика и ремонт Основное управление микроклиматом

Диагностика системы отопления

- Ключевым элементом диагностики системы отопления является определение целостности системы охлаждения. Основным инструментом для этого является тестер крышки радиатора в сочетании с соответствующим адаптером. Это поможет определить, протекает ли система охлаждения или нет.

ПРИМ: Смесь охлаждающей жидкости со слишком большим содержанием этиленгликоля снижает теплоёмкость охлаждающей жидкости и, вследствие этого, теплопроизводительность трубок отопителя. Поищите соответствующую смесь в сервисной литературе.

Термостат

- Если термостат заклинило в открытом положении, это может привести к тому, что охлаждающая жидкость будет протекать только по «большому контуру». Это приведёт к тому, что двигатель будет достигать своей рабочей температуры очень медленно и трубкам отопителя достанется меньше тепла для передачи воздуху.

Трубки отопителя

- Трубки отопителя могут увеличивать утечку, что может привести к заметному сладкому запаху, исходящему из вентиляционных отверстий.

Основное управление микроклиматом Список сокращений

A/C	Air Conditioning Система воздушного кондиционирования
HVAC	Heating Ventilation & Air Conditioning Система отопления, вентиляции и воздушного кондиционирования
OSC	Output State Control Регулировка состояния Выхода
PAG	Poly-Alkylene Glycol Полиалкиленгликоль
PCM	Powertrain Control Module Модуль управления силовым агрегатом
PID	Parameter Identification Идентификация параметров
WDS	Worldwide Diagnostic System Всемирная диагностическая система

Список сокращений Основное управление микроклиматом

Замечания: