

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ АВТОСЕРВИСА И ДОРОЖНОГО  
ХОЗЯЙСТВА»

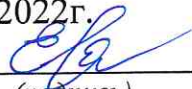
**Методическая разработка учебного занятия на тему:  
«Система кондиционирования воздуха»**


Для учебной дисциплины: МДК 01.01. Устройство автомобилей  
ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ  
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,  
систем и агрегатов автомобилей

Автор: преподаватель специальных дисциплин, высшей квалификационной  
категории Бячков А.С.

Дата проведения: 06.12.2022 г.

Рассмотрено на заседании  
ПЦК «Профессиональные дисциплины  
автотранспортного направления»  
Протокол № 6  
от « 12 » ноября 2022г.  
Председатель ПЦК  (Ковалевич Е.С.)  
(подпись)

Рекомендовано к участию в XIII Фестивале педагогического мастерства  
«Мастерство и вдохновение»  
Заместитель директора по  
учебной работе  (Лукина О.И.)  
(подпись)



**Методическая разработка учебного занятия на тему:  
«Система кондиционирования воздуха»**

**План учебного занятия**

**Группа:** обучающиеся 2 курс, специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

**Преподаватель:** Бячков Александр Сергеевич

**Наименование профессионального модуля:** ПМ.01 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией

**Тема урока:** Система кондиционирования воздуха

**Время, отводимое на урок:** 45 минут

**Форма занятия:** урок-лекция

**Методы обучения:** словесный, наглядный, практический, проблемный.

**Формы учебной деятельности:** групповая.

**Цель урока:** изучить устройство и принцип работы автомобильного кондиционера.

**Задачи:**

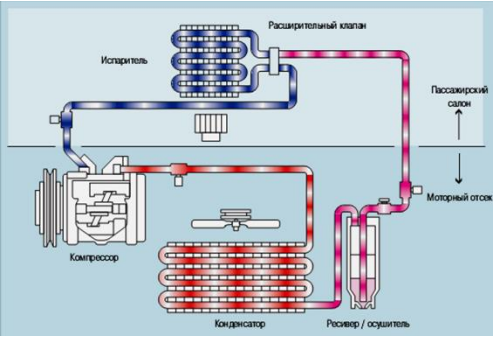
1. Развивать самостоятельность в поиске информации;
2. Уметь работать с терминами, употреблять их в определенной речевой ситуации;
3. Содействовать воспитанию интереса к теме;
4. Формировать чувство самокритичности, взаимоконтроля в оценке качества

**Материально – техническое оснащение урока:**

Видеоматериалы, устройство для просмотра видеофайлов.

**Ход урока**

<b>Структурный элемент мастер-класса (этап мастер-класса)</b>	<b>Время этапа (t), мин.</b>	<b>Методические особенности и краткие указания по проведению этапа мастер-класса</b>	<b>Примечание</b>
<b>Организационная часть</b>	5	Мотивация студентов на изучение темы. Озвучивание темы, целей и задач.	Приветствие участников, представление себя
<b>Актуализация опорных знаний обучающихся</b>	3	Ответы на вопросы по тематике: Что такое система вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха?	Анализируется правильность ответов, в случае необходимости проводится корректировка ответов
<b>Изучение нового</b>	16	Ознакомление с компонентами и	Преподавателем

материала		материалами, применяемыми в системе кондиционирования автомобиля	озвучивает все элементы системы с подробным пояснением назначения и принципа работы каждого компонента. Обсуждают.
<b>Закрепление нового материала</b>	15	<p>Обучающиеся выполняют практическую часть на своих рабочих местах.</p> <p>Выполнение задания: на рисунке показать путь движения хладагента по системе с показателями температуры и давления.</p>  <p>Действие преподавателя: индивидуальное консультирование по ходу выполнения работ. Проверка правильности соблюдения технологической последовательности.</p>	Выполнение самостоятельных упражнений, самоконтроль.
<b>Подведение итогов</b>	4	Подведение итогов проведенной работы. Вывод о достижении поставленных целей и задач мастер-класса. Анализ типичных ошибок в работе обучающихся.	Проверка и оценка по разработанным критериям.
<b>Рефлексия</b>	2	Обмен мнениями о выполненной работе, о достигнутых целях и задачах. Задачи на перспективу.	

### Содержание занятия

1. Чтобы устранить неудобства, связанные с метеорологическими условиями (жара, холод и т. д.), многие автомобили в настоящее время оснащаются климатической установкой, объединяющей в себе системы отопления (производство тепла) и кондиционирования воздуха (производство холода). Как раз сегодня мы и поговорим о системе кондиционирования воздуха. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 1)

2. Здравствуйте. Тема сегодняшнего занятия: Система кондиционирования воздуха. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 2)

3. Самочувствие водителя является важным фактором, определяющим его готовность к управлению автомобилем, что в конечном счете влияет на безопасность движения. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 2)

При определенных значения температуры и влажности окружающего воздуха человек чувствует себя комфортно.

4. **ВАЖНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ:** Чтобы избежать простудных заболеваний, следите, чтобы разница между температурой наружного воздуха и температурой воздуха в салоне не превышала 20С.

5. Что такое система вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха? (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 4)

Климатическая установка управляет параметрами воздуха в пассажирском салоне. Наряду с функциям нагрева и охлаждения воздуха система уменьшает его влажность. Климатическая установка позволяет также устранять такие нежелательные явления, как образование наледи и росы на наружной и внутренней частях стекол автомобилей.

6. Функции климатической установки:

- Управление температурой и влажностью воздуха
- Управление распределением потоков воздуха
- Очистка воздуха, поступающего в салон (не на всех моделях автомобилей). (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 5)

7. Отопитель

Для обогрева воздуха в качестве теплообменника используется радиатор отопления. В радиатор системы отопления поступает охлаждающая жидкость двигателя. Вентилятор, подавая воздух через пластины радиатора, направляет его в салон автомобиля. До тех пор, пока не нагреется охлаждающая жидкость, вентилятор не сможет подавать теплый воздух. По этой причине сразу после пуска двигателя радиатор отопления не может выполнять свою роль немедленно. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 6)

8. Система охлаждения воздуха

Для охлаждения воздуха в качестве теплообменника применяется испаритель. При включении кондиционера компрессор начинает подавать хладагент к испарителю.

Испаритель охлаждается за счет испарения хладагента, что позволяет охлаждаться воздуху, который поступает от вентилятора.

Действие системы отопления зависит от температуры охлаждающей жидкости двигателя, действие же кондиционера не зависит от нее. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 7)

9. Основными элементами автомобильной системы кондиционирования воздуха являются компрессор, конденсатор, ресивер/осушитель, расширительный клапан и испаритель.

Кроме основных элементов система содержит вентилятор для подачи воздуха, воздушный ресивер (фильтр) / осушитель для очистки воздуха, подаваемого вентилятором.

Кроме того существуют и другие компоненты и функции системы, которые обеспечивают ее работу во всех возможных режимах. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 8)

10. Посмотрим видео файл.

11. Компрессор.

Компрессоры кондиционеров разных автомобилей отличаются по конструкции, однако обычно компрессор состоит из главного вала, наклонной шайбы, поршней, клапанов и корпуса.

Компрессор кондиционера приводится в действие ремнем от двигателя. Ремень постоянно вращает шкив компрессора, но пока электромагнитная муфта компрессора не будет активирована при включении кондиционера, вращение шкива не передается на компрессор. При включении муфты, компоненты компрессора начинают вращаться, поршни втягивают хладагент от испарителя и нагнетают его к конденсатору. При работе насоса давление хладагента увеличивается от 0,2 МПа до 1,7 МПа. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 9)

#### 12. Видео

#### 13. Конденсатор

В конденсаторе сильно нагретый газообразный хладагент, поступающий от компрессора под большим давлением, преобразуется в сжатый преимущественно жидкий (со следами паров) хладагент.

Конденсатор содержит трубки и пластины и устанавливается перед радиатором системы охлаждения двигателя.

В конденсаторе сильно нагретый газообразный хладагент, поступающий от компрессора под большим давлением, разделяется на несколько потоков и охлаждается. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 10)

#### 14. Видео

#### 15. Ресивер/осушитель

Ресивер устройство, в котором временно накапливается жидкий хладагент, откуда в необходимом количестве он подается к испарителю.

Осушитель содержит влагопоглотитель и фильтр для того, чтобы очистить хладагент от посторонних примесей и освободить его от водяного пара.

Если в холодильном контуре содержится какое то количество водяного пара, его частицы будут вызывать коррозию металлических элементов или замерзать, что может привести к заклиниванию подвижных элементов.

#### Смотровое окно

Смотровое окно необходимо для осуществления визуального контроля циркуляции хладагента, а также для проверки его уровня.

Существуют два типа смотровых окон: один тип устанавливается на выходе из ресивера, другой в патрубке между ресивером и расширительным клапаном.

Обычно, когда в смотровом окне видно большое количество пузырьков, это означает, что количество хладагента недостаточно; если пузырьков нет количество хладагента достаточно. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 11)

#### 16. Регулирующий вентиль

При помощи регулирующего вентиля сильно нагретый и сжатый хладагент, поступающий от ресивера, подается к небольшому отверстию, проходя которое хладагент быстро расширяется и превращается в охлажденный газообразный хладагент, находящийся под небольшим давлением.

В зоне около выходного отверстия испарителя оценивается температура хладагента (уровень холодильной нагрузки), и при помощи

термочувствительной трубки сигнал передается в камеру с газообразным хладагентом, ограниченную диафрагмой. Изменение давления газа, связанное с изменением его температуры и соотношением давления на выходе испарителя и усилия пружины управляет движением игольчатого вентиля, регулирующего подачу хладагента. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 12)

#### 17. Испаритель

Испаритель работает по принципу теплообменника. Он представляет собой составную часть климатической установки, которая встроена в корпус обогревателя. При включенной климатической установке воздух, который проходит через ламели холодного испарителя, отдает тепло. При этом воздух охлаждается, осушается и очищается.

Поступающий из расширительного клапана хладагент в испарителе расширяется и при этом сильно охлаждается. Он переходит в газообразное состояние, при этом он кипит.

При кипении температура в испарителе лежит существенно ниже точки замерзания воды.

Необходимую теплоту для испарения хладагент забирает из окружающей его среды – в данном случае из проходящего через испаритель воздуха.

Этот охлажденный воздух поступает в салон автомобиля. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 13)

#### 18. Что такое хладагент?

Хладагентом называется вещество, осуществляющее теплоперенос при холодильном процессе. Оно поглощает тепло при испарении и выделяет его при переходе в жидкое состояние.

В настоящее время в качестве хладагента в автомобильных кондиционерах используется вещество HCF134a (R134a).

Требования, предъявляемые к хладагентам для автомобильных кондиционеров, следующие.

- Легкость испарения и перехода в жидкое состояние
- Безопасность
- Физические свойства и объем должны быть неизменны в течение определенного периода. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 14)

На левой части рисунка показан график зависимости температуры хладагента HCF134a (R134a) от давления.

При низком давлении хладагент HCF134a испаряется при низкой температуре, но при повышении давления он остается жидким и не испаряется даже при высокой температуре.

Для автомобильных кондиционеров применяют хладагенты с характеристиками, которые позволяют им легче переходить в жидкую фазу за счет повышения давления, создаваемого компрессором.

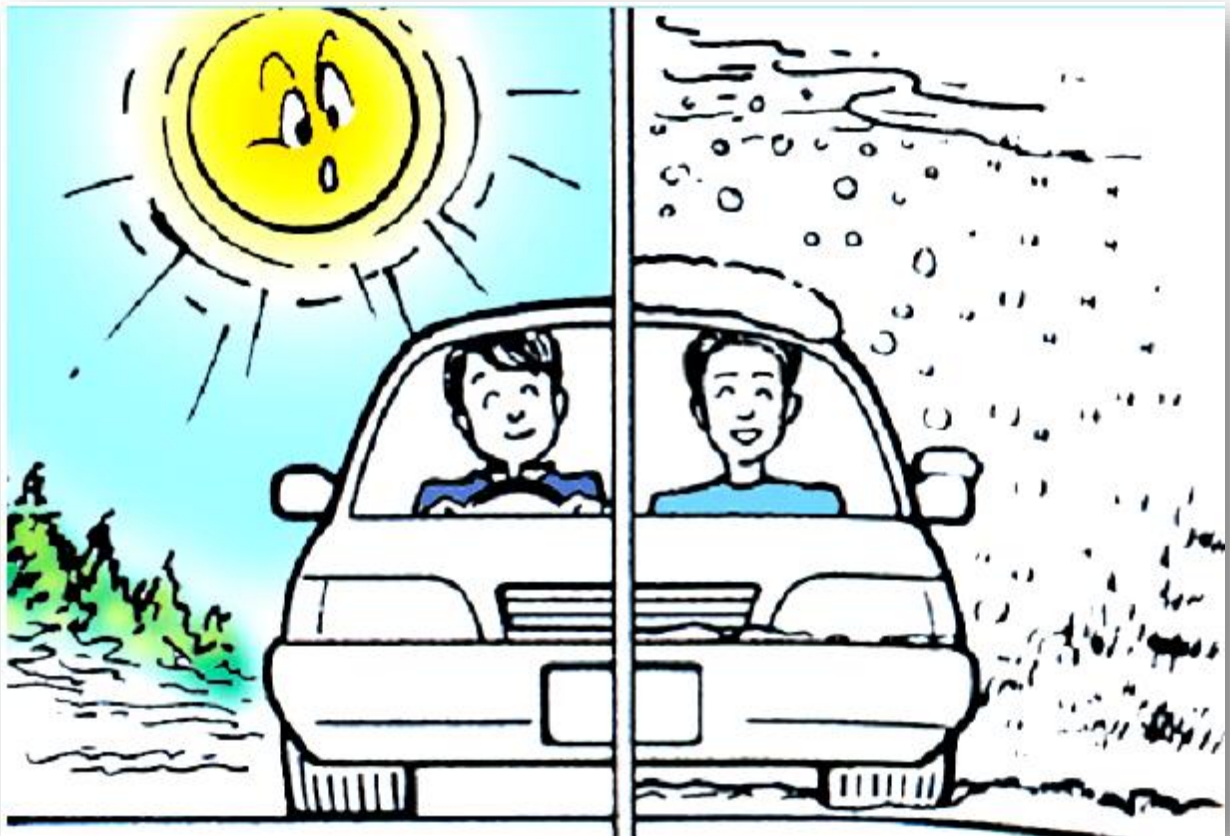
Например, за счет охлаждения и сжатия газообразного хладагента, находящегося под давлением 1,47 МПа (15 кг/см кв.) при 70 град. С (158 град. F), при температуре приблизительно 12 или 13 град. С (53,6 55,4 град. F) после сжатия легко переходит в жидкое состояние.

#### 19. Схема движения хладагента

- Хладагент покидает компрессор при высокой температуре и давлении.

- В газообразном состоянии этот хладагент поступает к конденсатору. В конденсаторе он переходит в жидкое состояние.
  - Жидкий хладагент поступает в ресивер (фильтросушитель), в котором он накапливается и фильтруется.
  - Отфильтрованный жидкий хладагент поступает к расширительному клапану, который преобразует жидкий хладагент в низкотемпературную смесь жидкого и газообразного хладагента, находящуюся под высоким давлением.
  - Эта смесь подается к испарителю. Испаряясь во время прохождения через испаритель, жидкость отбирает тепло у воздушного потока, проходящего сквозь пластины испарителя. Весь объем жидкости преобразуется в испарителе в нагретый газ, который поступает к конденсатору.
- Затем цикл повторяется. (ПРИЛОЖЕНИЕ 1, слайд 15)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1



Слайд 1





Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Новосибирской области  
«**НОВОСИБИРСКИЙ КОЛЛЕДЖ АВТОСЕРВИСА  
И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА**»

**Тема:**

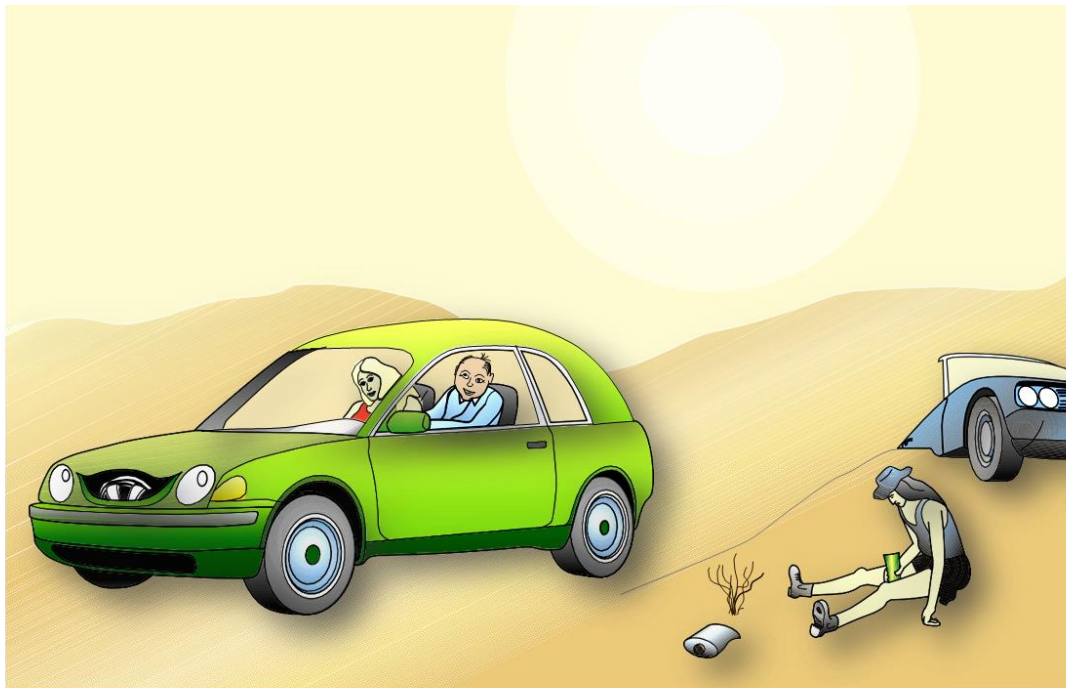
## СИСТЕМА КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА



**Подготовил:** Бячков Александр Сергеевич,  
преподаватель ГАПОУ НСО «НКАиДХ»

Новосибирск

Слайд 2



Слайд 3



Слайд 4

Система кондиционирования воздуха

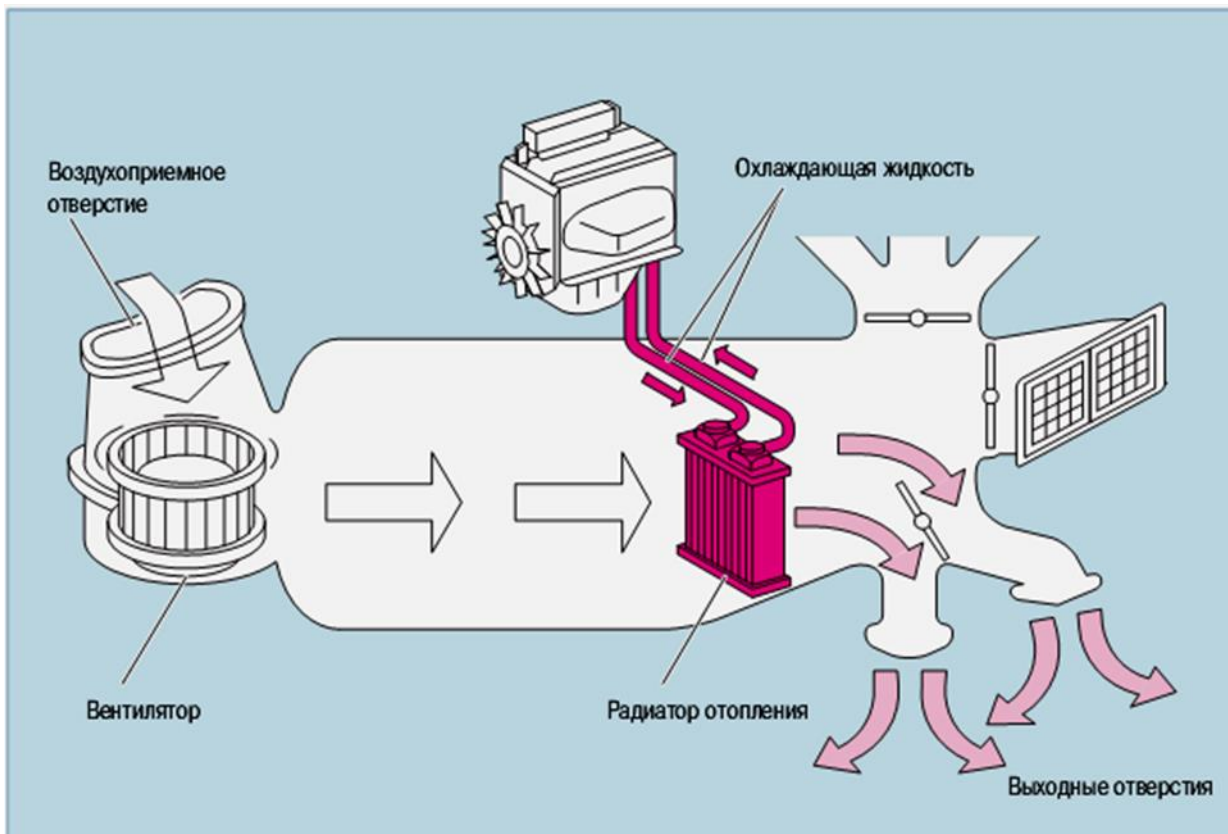


Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Новосибирской области  
**Новосибирский колледж  
автосервиса и дорожного хозяйства**

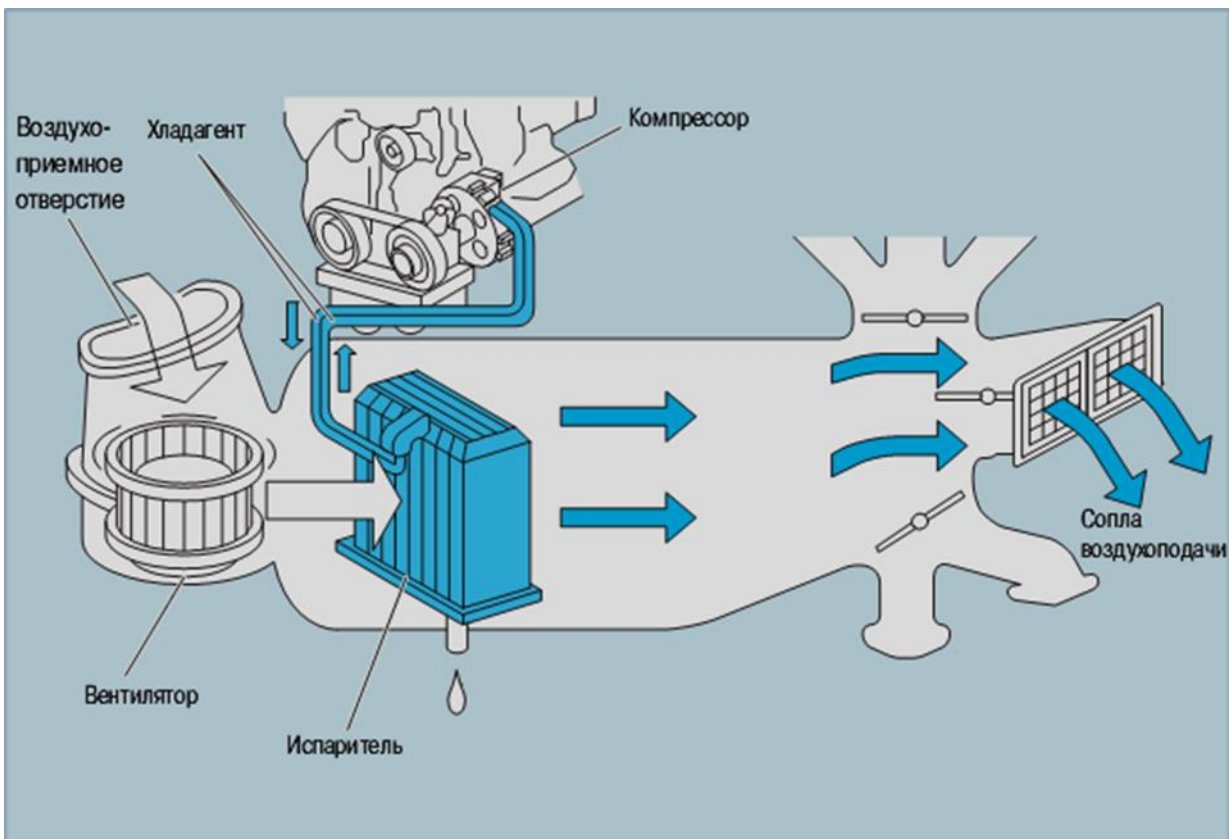
- Управление температурой и влажностью воздуха
- Управление распределением потоков воздуха
- Очистка воздуха, поступающего в салон



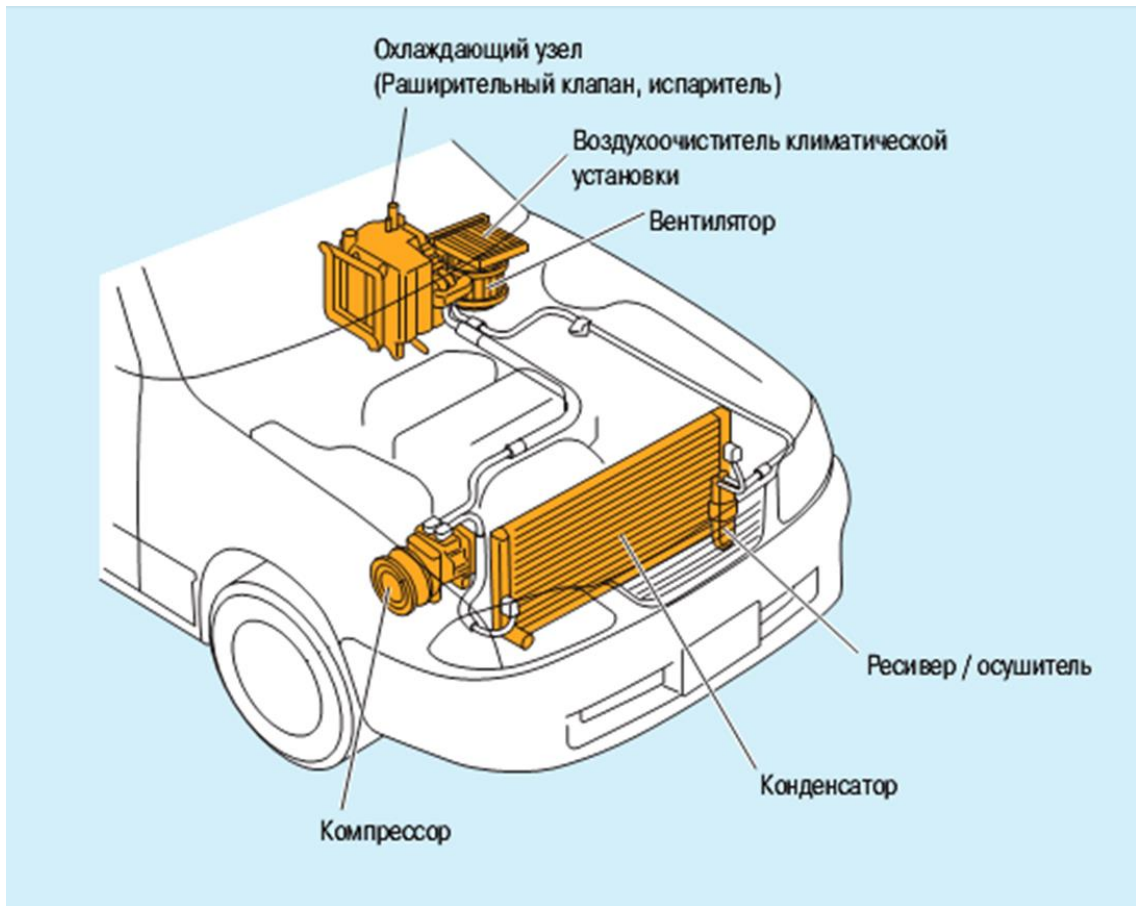
Слайд 5



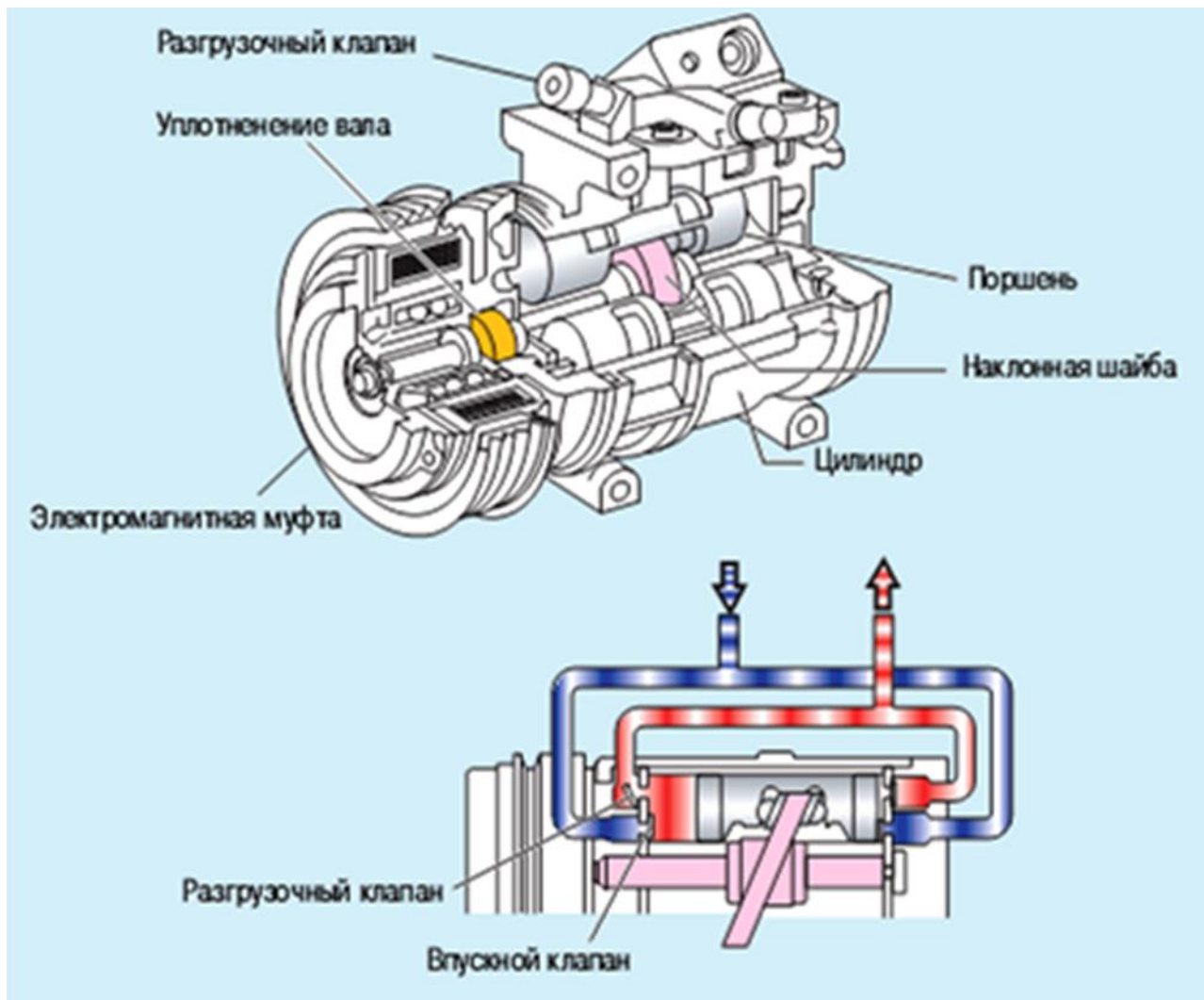
Слайд 6



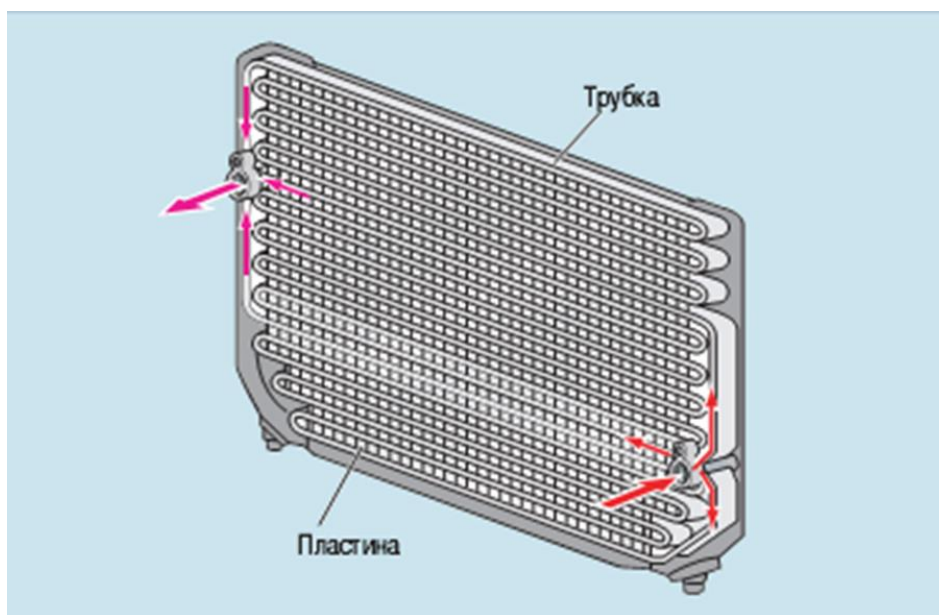
Слайд 7



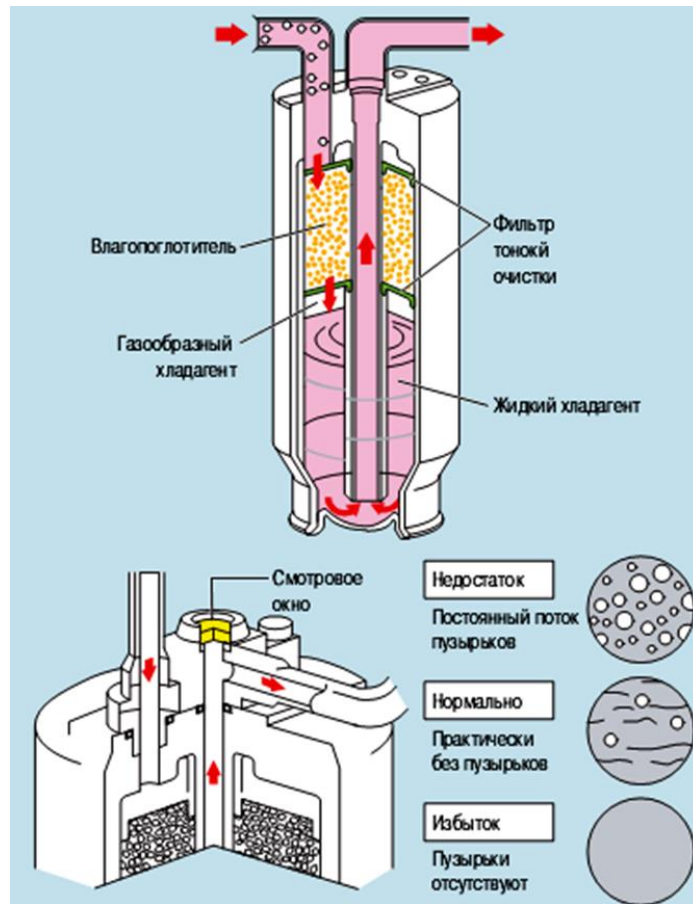
Слайд 8



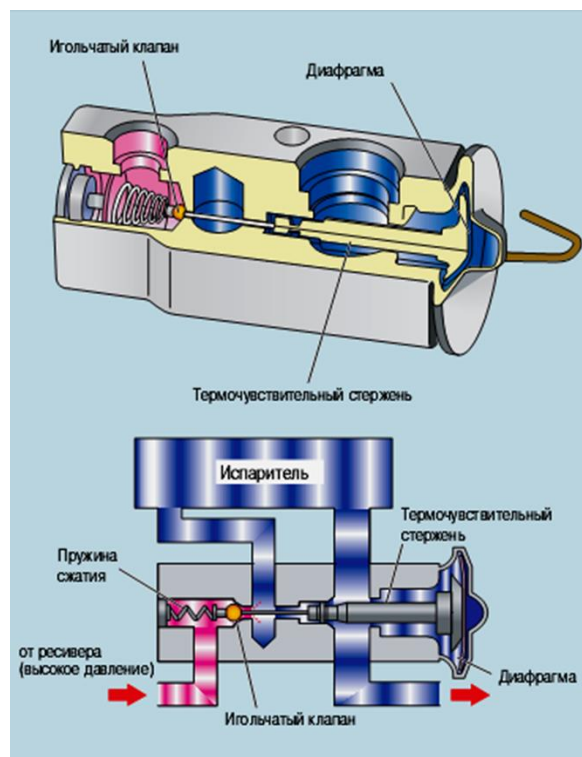
Слайд 9



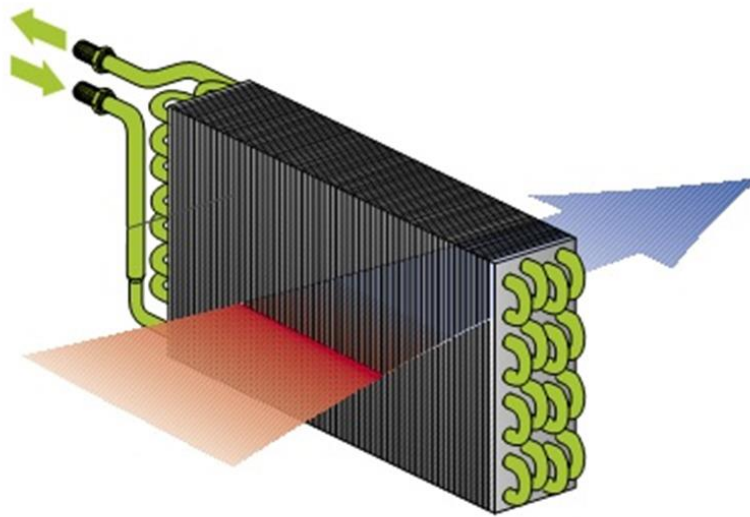
Слайд 10



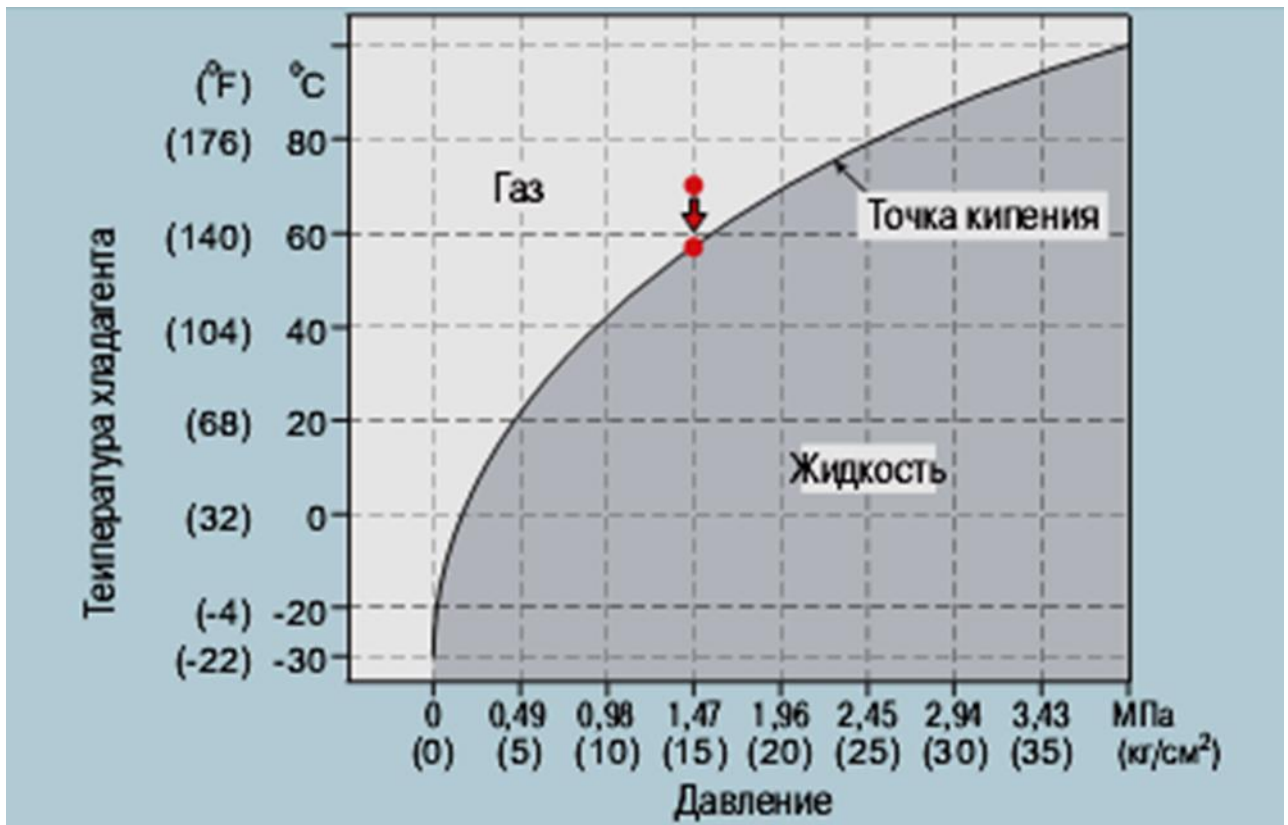
Слайд 11



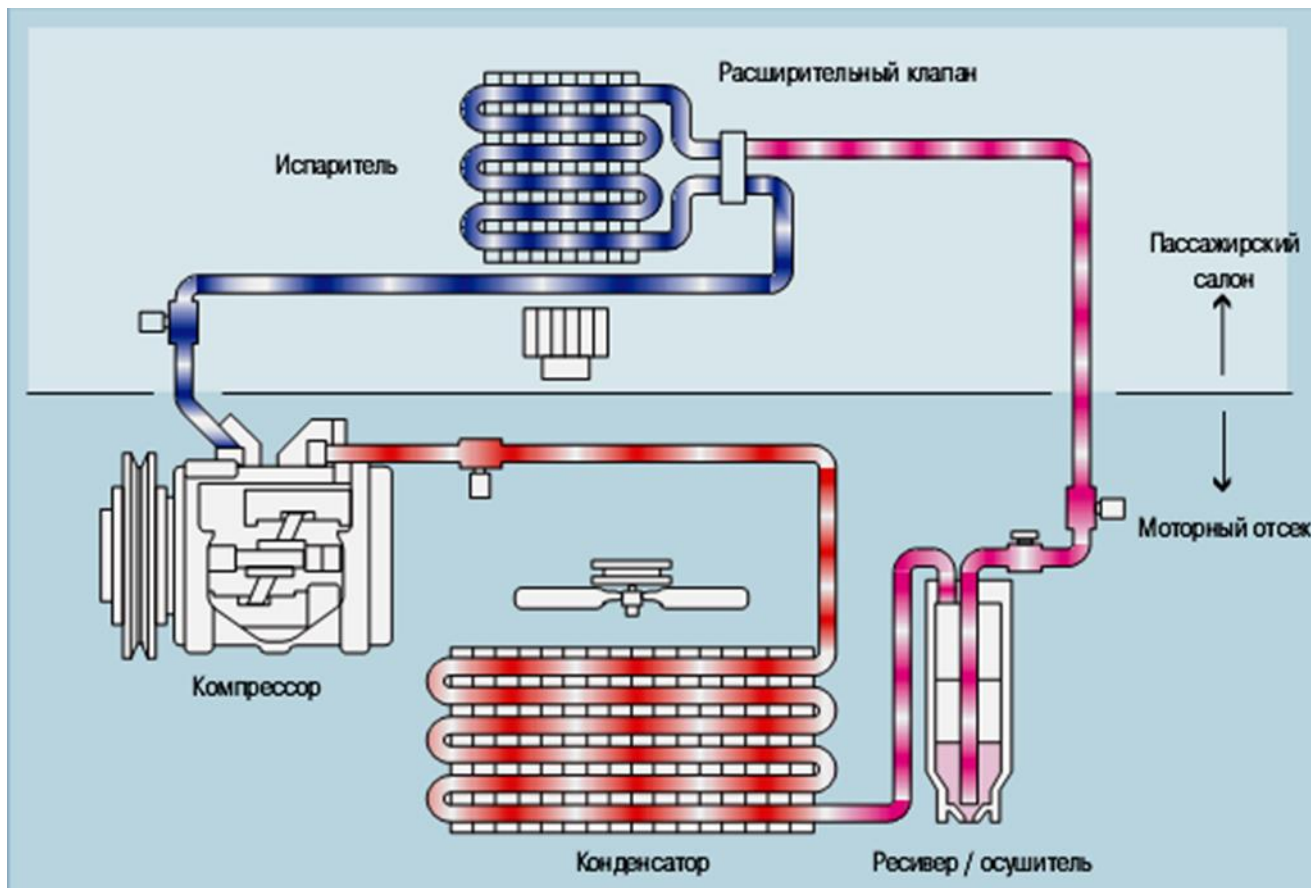
Слайд 12



Слайд 13



Слайд 14



Слайд 15