



---

---

# Фильтры / кондиционеры охлаждающей жидкости



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

---

---

- **Для чего они нужны ?**
- **Как они работают ?**
- **Обслуживание**



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## Почему они необходимы ?

**Плохое охлаждение = поломка двигателя**

**40% неисправностей двигателя прямо или  
косвенно связаны с охлаждением !**



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости



Все системы тесно взаимосвязаны!.  
Неисправность любой из них приводит к  
ухудшению заботы остальных систем.



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

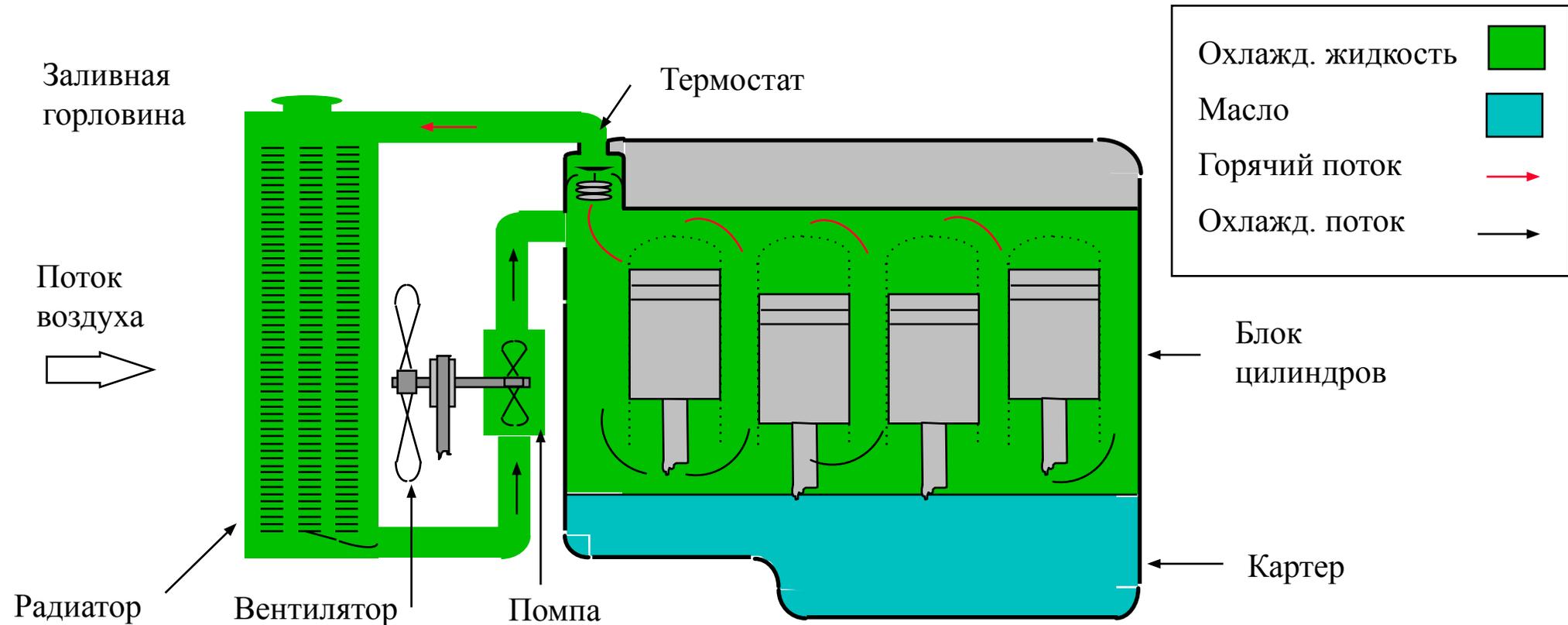


Схема системы охлаждения



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## Причины и последствия неисправностей охлаждения:

### Причины

#### 1. Физические

- Грязь
- Ржавчина
- Песок
- Отложения

*Имеют высокую  
коррозионность*

### Последствия

1. Разрушение лопастей, прокладок и корпуса помпы.  
Заклинивание термостата.  
Забивают радиатор и запекаются на корпусе блока, препятствуя теплообмену.



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## Причины и последствия неисправностей охлаждения:

### Причина

2. Примеси в воде
- Магний
  - Кальций

### Последствия

2. Накипь на горячих поверхностях препятствует теплообмену.

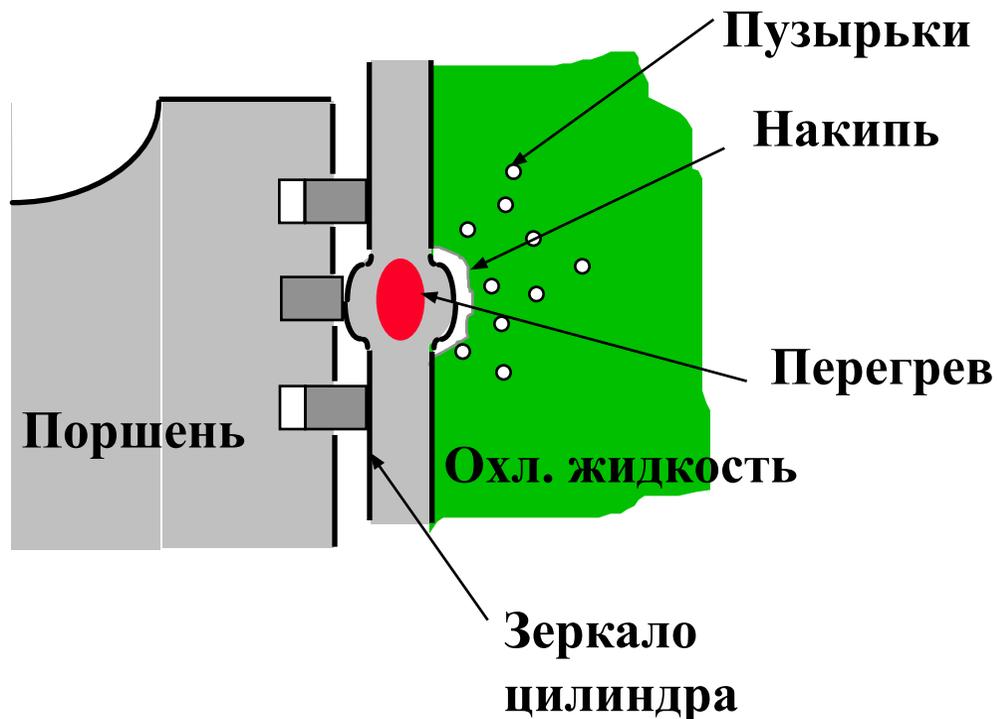
Пример:

1.5 мм экран из накипи на металле эквивалентен 100 мм железа.



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

Нарушение теплоотдачи приводит к образованию  
перегретой зоны на зеркале цилиндра





# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## Причины и последствия неисправностей охлаждения:

### Причина

**3. Кавитационная эрозия**

- Вызвана прогибом стенок цилиндров.

**4. Образование ржавчины**

- Коррозия

### Последствия

**3. Кавитационные пузырьки на поверхности металла приводят к его разрушению.**

**4. Снижает эффективность охл. жидкости и приводит к циркуляции абразивных частиц в системе.**



## Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

### Причины и последствия неисправностей охлаждения:

#### Причина

**5. Нарушение кислотно-щелочного баланса (рН) охлаждающей жидкости.**

#### Последствия

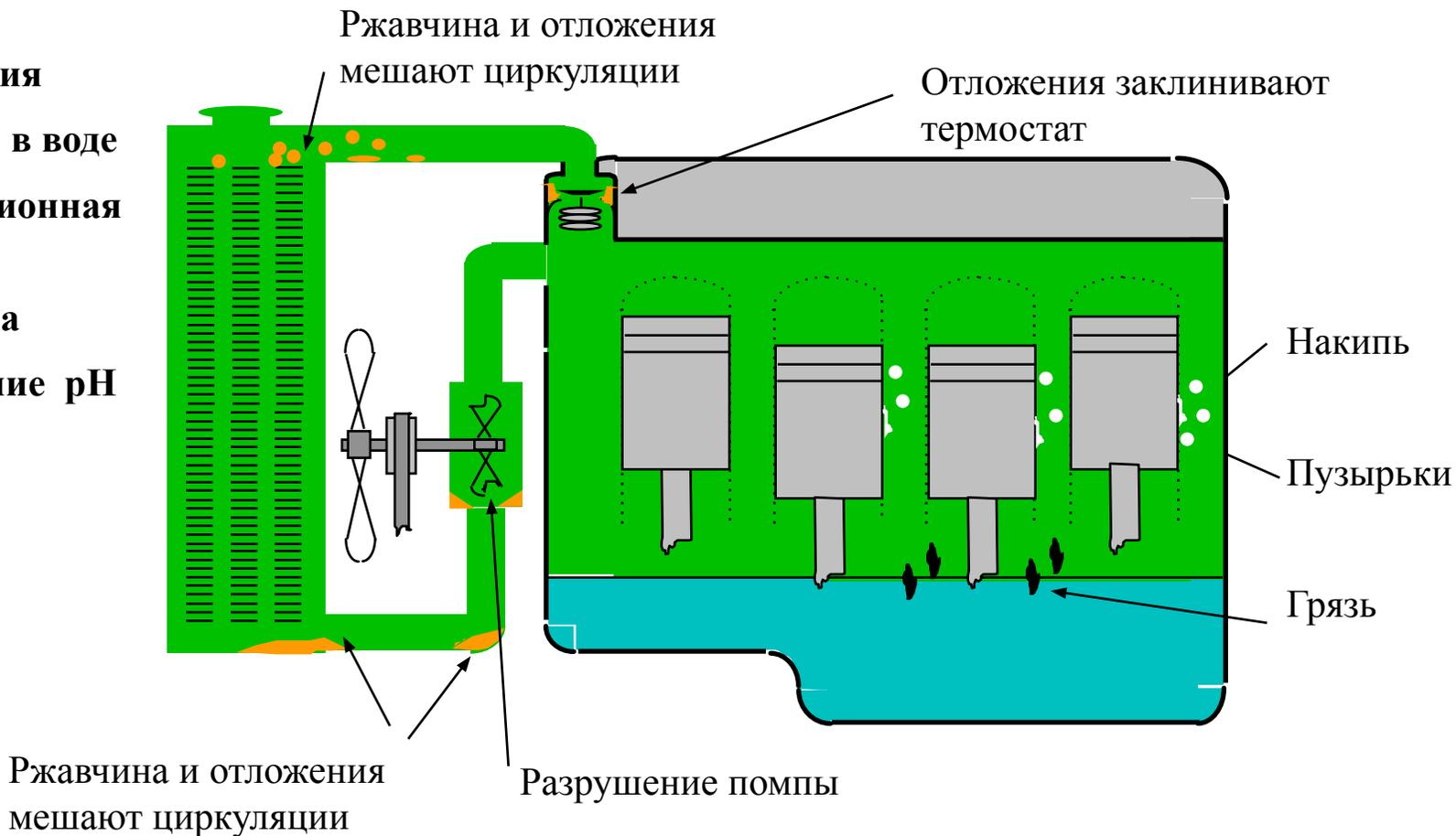
**Кислая среда - разрушает сплавы железа.  
Щелочная среда - разрушает алюминий и др. цветные металлы.**

*Диапазон рН 1,0 - 14, 7 - допустимо. Рекомендуемый уровень - 8.3 - 10.2 (слегка щелочной)*



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

1. Отложения
2. Примеси в воде
3. Кавитационная эрозия
4. Ржавчина
5. Нарушение pH



## Проблемы в системе охлаждения



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## Функции фильтра

- 1. Отложения**                      **Механическая фильтрация**
- 2. Накипь**                      **Смягчает воду ионообменными смолами**
- 3. Кавитация**                      **Добавляет ингибиторы кавитации**
- 4. Ржавчина**                      **Добавляет ингибиторы коррозии**
- 5. Нарушение pH**                      **Добавляет буферные присадки для стабилизации pH**



## Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

**Как устроен фильтр ?**

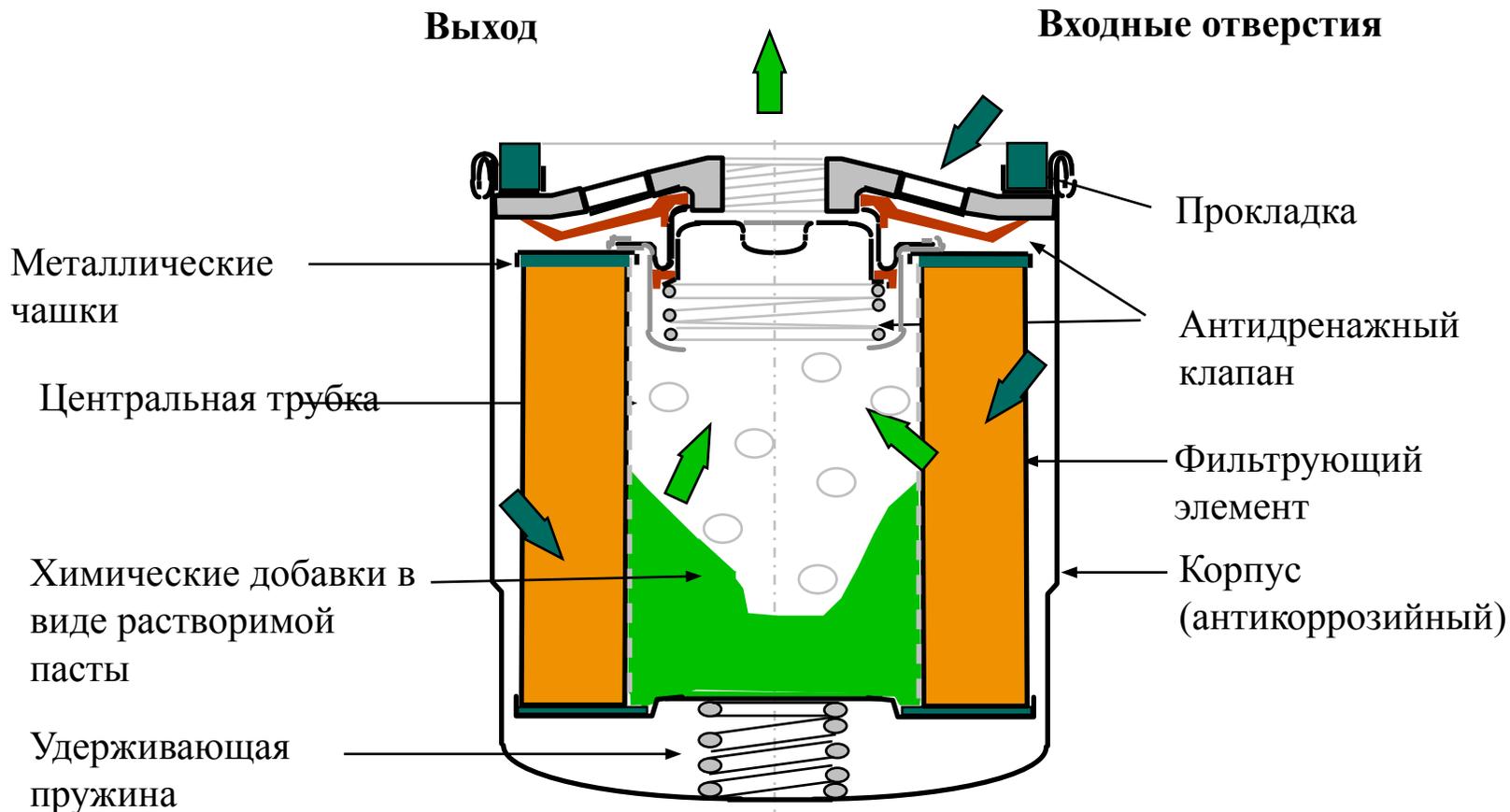
**Фильтр/кондиционер может быть в виде канистры или «накручивающегося» типа.**

**Он содержит все или почти все из этого:**

**ингибиторы коррозии, ингибиторы кипения, добавки для восстановления химического баланса, и конечно механический фильтр.**



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости



Накручивающийся фильтр/кондиционер



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## Часто используемые химические добавки

Бензотриазол - Ингибитор коррозии

Оксид полиэтилена - антикавитационная добавка

Полиметакрилат - Ингибитор накипи

Метаборат натрия - Буфер для поддержания уровня pH

Метасиликат натрия - Ингибитор коррозии алюминия

Нитрат натрия - Ингибитор коррозии сплавов железа



## Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

### Обслуживание систем охлаждения

- **Начинайте с чистки системы.**
- **Используйте низкосиликатный антифриз.**
- **Не превышайте 60% концентрации антифриза.**
- **Поддерживайте необходимую концентрацию.**
- **Имеются 2 типа добавок - не смешивайте их!**
- **Следуйте инструкциям производителя.**



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## **Обслуживание - начальный этап**

**Четыре возможных варианта:**

- 1. Ввести добавки в антифриз без использования фильтра/кондиционера.**
- 2. Ввести добавки в антифриз и использовать фильтр (без кондиционера).**
- 3. Использовать фильтр/кондиционер.**
- 4. Ввести добавки и использовать фильтр/кондиционер.**



## Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

### **Обслуживание - поддержание системы**

- Проверять уровень рН с использованием тестового набора и поддерживать уровень в рекомендуемом интервале.
- Выберите подходящий фильтр/кондиционер
- Каждые 2 года /100 000 км / 5000 часов (что наступит раньше) - слить, промыть и заново запустить систему охлаждения.



# Фильтры/кондиционеры охлаждающей жидкости

## Выводы

- Плохое охлаждение приводит к поломке двигателя.
- Проблемы системы охлаждения:
  - Физические примеси      Загрязнения в воде
  - Кавитационная эрозия      Ржавчина
  - Неправильный уровень pH
- Решение проблем - применение фильтра/кондиционера.
- Проверяйте и поддерживайте необходимый уровень добавок.