



# Методика и технологии изучения темы «Тепловые машины»

---

Физика - 8

# План

---

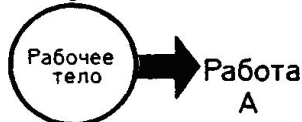
- Актуальность изучения темы.
- Содержательная схема изучения главы.
- Методика и технологии изучения главы.
- Планируемые результаты обучения.  
Поурочное планирование.
- Методика решения задач

# Тепловые машины

Тепловые двигатели

Холодильные  
установки

Высокая температура  
 $T_1$



Низкая температура  
 $T_2$

Поршневые  
двигатели

Роторные  
двигатели

Реактивные  
двигатели

Двигатель  
внутреннего сгорания

Паровая  
турбина

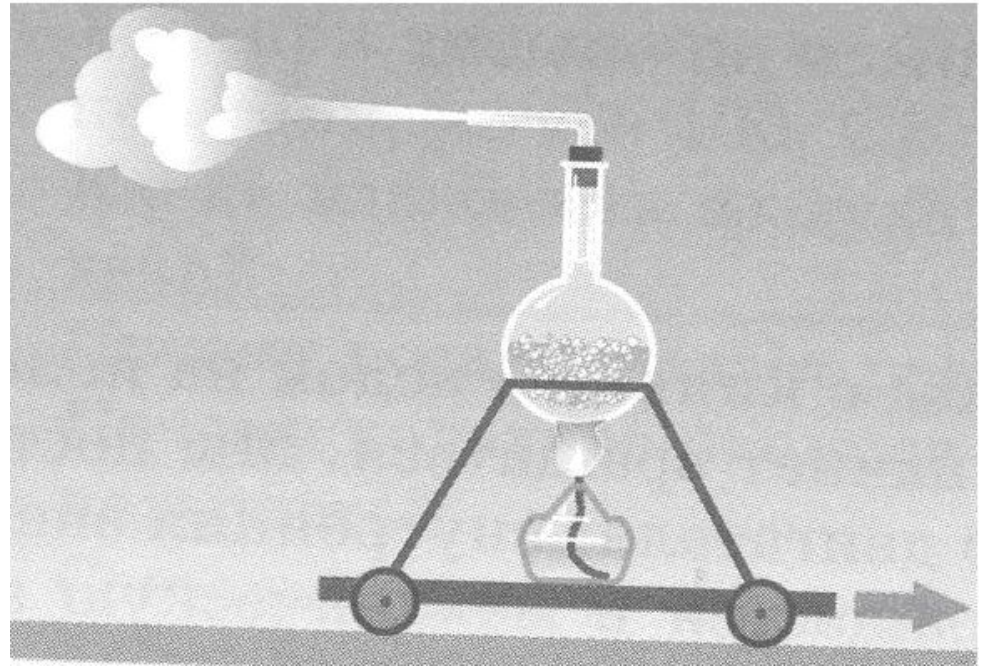
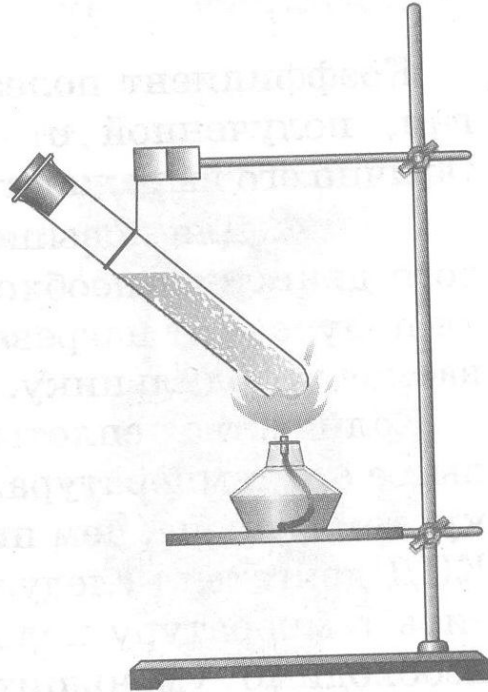
КПД машин и механизмов.  
КПД идеального циклического двигателя

# *Тепловые двигатели*

---

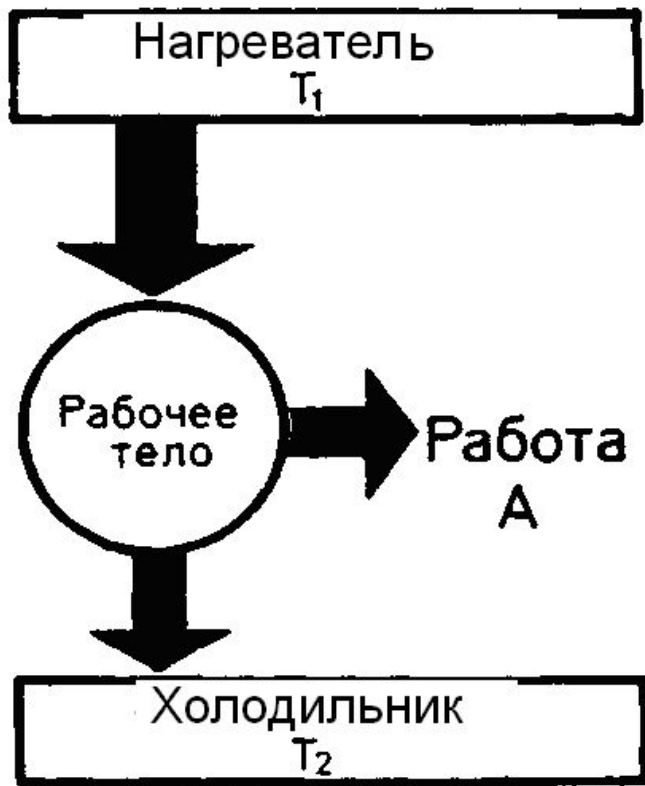
- Преобразование внутренней энергии в тепловых двигателях.
- Простейшие тепловые двигатели.
- Мысленный опыт (рис. 37 учебника).
- Условие непрерывной работы двигателя

# Преобразование внутренней энергии в ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЯХ



Преобразование внутренней энергии в  
механическую энергию

В тепловом двигателе внутренняя энергия термодинамической системы преобразуется в механическую энергию

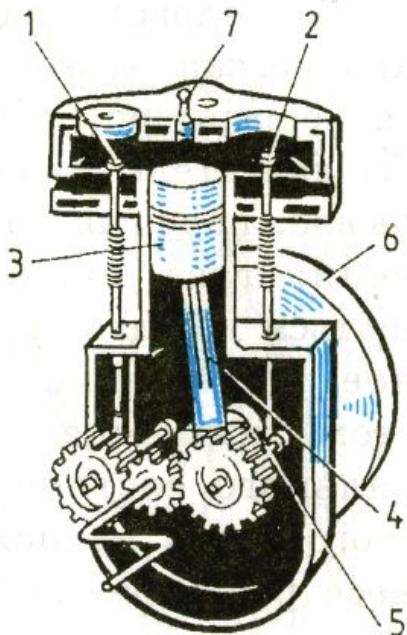


$T_1$  – температура нагревателя;  
Рабочее тело - газ;  
 $T_2$  – температура холодильника.

$$T_1 \square T_2$$

*Технологии изучения тепловых машин.*

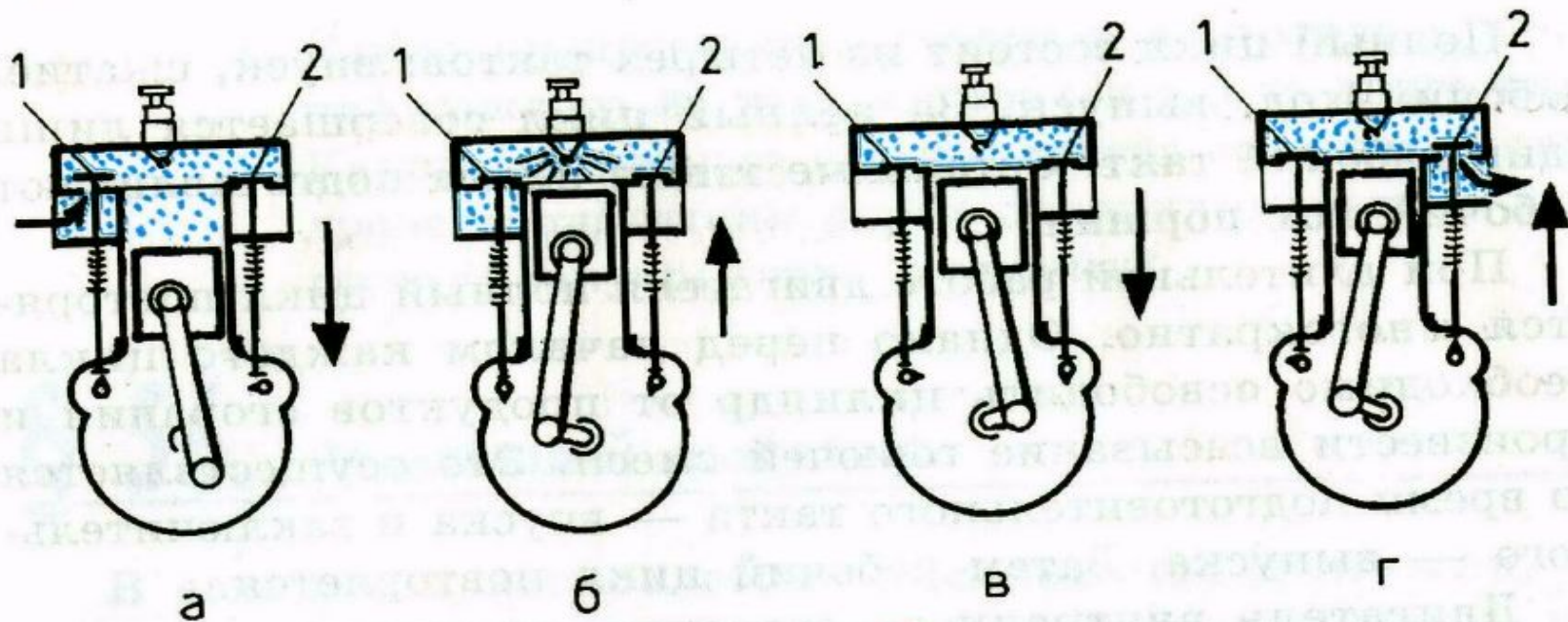
## ***Поршневые двигатели внутреннего сгорания***



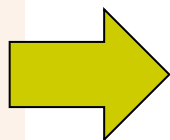
- 1 – входной клапан
- 2 – выходной клапан
- 3 – цилиндр с поршнем
- 4 – шатун
- 5 – коленчатый вал
- 6 – маховик
- 7 - свеча

- Тепловые двигатели.
- Изучение поршневого двигателя на модели.
- Основные такты четырёхтактного поршневого двигателя.
- Примеры практического применения двигателя внутреннего сгорания

*Поршневые двигатели внутреннего сгорания.  
Схема работы четырёхтактного двигателя*

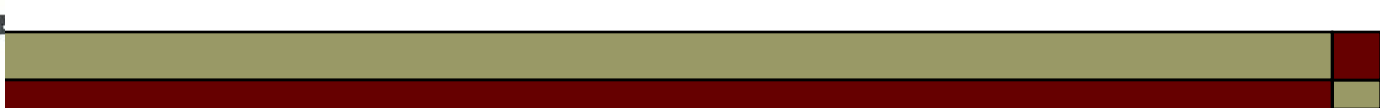


Каждый ход поршня  
вверх или вниз  
называется *тактом*



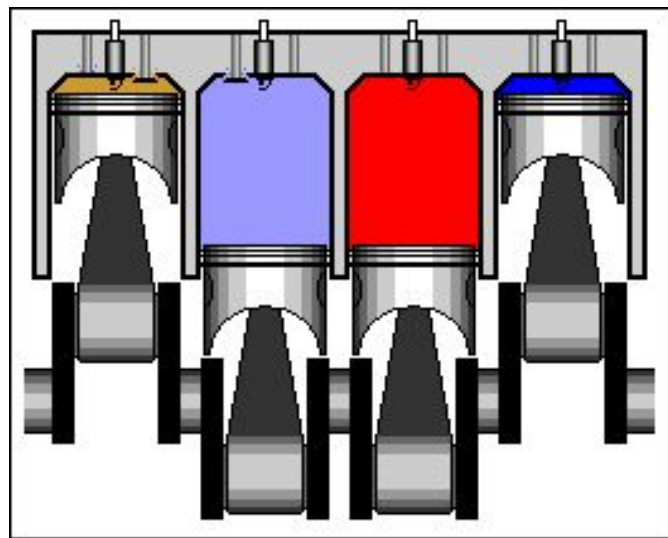
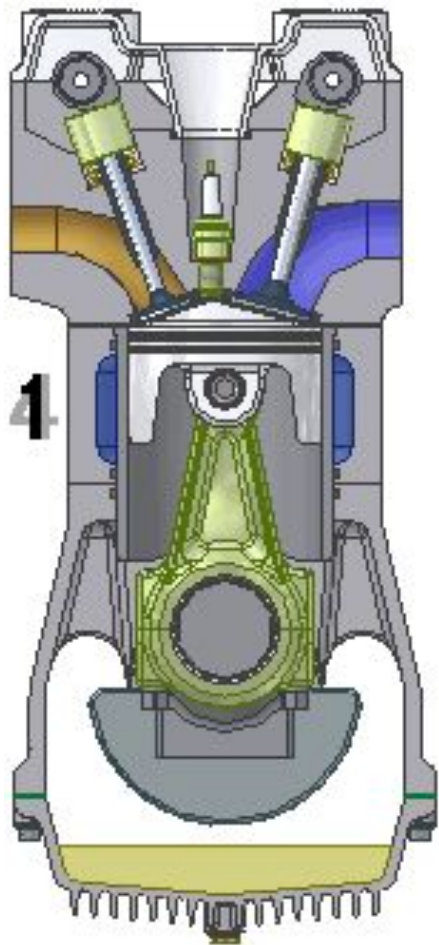
а) впуск;  
б) сжатие;  
в) рабочий ход;  
г) выпуск





- 1 такт – впуск** (горючая смесь из карбюратора поступает в цилиндр);
- 2 такт – сжатие** (клапаны закрыты, и смесь сжимается. В конце сжатия смесь воспламеняется электрической искрой и происходит сгорание топлива);
- 3 такт – рабочий ход** (преобразование количества теплоты, полученного от сгорания топлива, в механическую работу);
- 4 такт – выпуск** (отработавшие газы вытесняются поршнем)

# Рабочий цикл четырёхтактного двигателя



Рабочий цикл поочередно начинается и заканчивается в цилиндрах двигателя

*Технологии изучения тепловых машин.*

## *Паровая турбина. КПД тепловых двигателей*

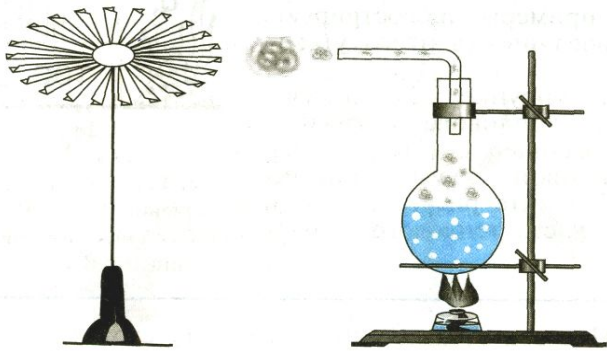
---

- Паровая турбина – тип теплового двигателя
- Изучение устройства и действия паровой турбины на модели.
- Сравнение КПД механизмов и машин и КПД идеального теплового двигателя.
- Работа с таблицей 4 учебника.

# *Паровая турбина. КПД тепловых двигателей.*

## *Действие паровой турбины (на модели)*

---



*Нагреватель* – паровой котёл,  
*рабочее тело* – пар,  
*холодильник* – атмосфера или конденсаторы

Тепловой двигатель, в котором пар или нагретый до высокой температуры газ вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала, получил название *турбины*.

# Коэффициент полезного действия тепловой машины

*Паровая турбина. КПД тепловых двигателей.*

---

- Коэффициент полезного действия тепловой машины всегда меньше единицы

$$\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

*Работа с таблицей 4 учебника.  
КПД некоторых тепловых двигателей*

---

Тип двигателя	КПД, %
Турбореактивный	20-30
Двигатель внутреннего сгорания	25-35
Газотурбинная установка	25-29
Паровая турбина	35-40

*Технологии изучения тепловых машин.*

## *Использование тепловых двигателей и охрана природы*

---

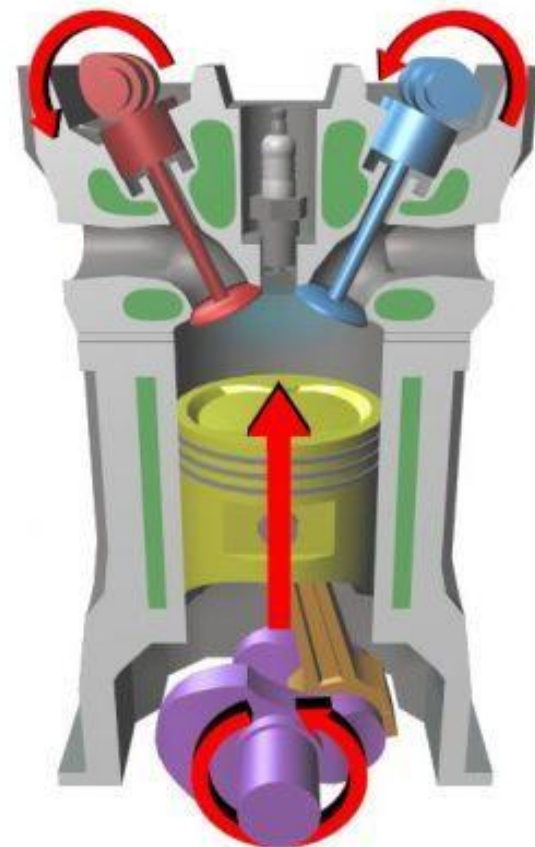
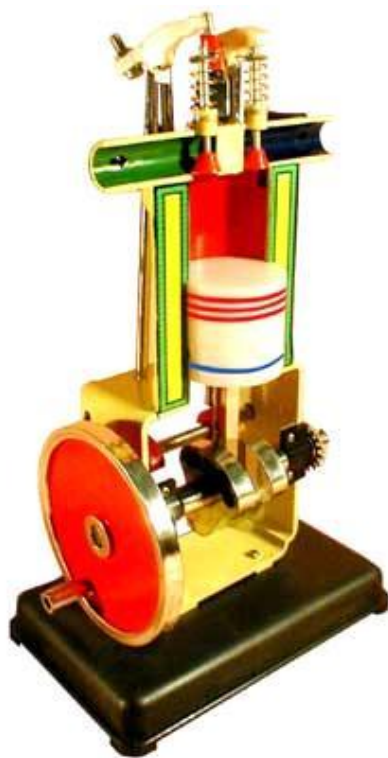
- Обобщение изученного материала главы на основе схемы действия тепловых двигателей.
- Охрана природы

# *Виды тепловых двигателей и их характеристики*

Вид двигателя	КПД, % (примеры)	Область применения	Мощность (примеры)
Двигатель внутреннего сгорания	До 25 (карбюраторный)	Автомобили, мотоциклы, с/х техника, автобусы, теплоходы, тепловозы	До 60 кВт
Реактивный двигатель	25-30 (турбореактивный)	Искусственные спутники Земли, самолёты, ракеты	Суммарная мощность двигателей ракеты-носителя «Энергия» $\approx 1,25 \cdot 10^8 \text{ кВт}$
Паровая (газовая) турбина	До 40 (газотурбинная установка)	Турбогенераторы	$\approx 1200 \text{ МВт}$



# Демонстрационное оборудование при изучении двигателей внутреннего сгорания



Кинематические модели тепловых двигателей

# Примерные темы проектов

---

- Физические основы тепловых машин.
- Автомобильные двигатели внутреннего сгорания.
- Паровые турбины тепловых электростанций.
- Загрязнение окружающей среды тепловыми двигателями.
- Меры предупреждения загрязнения окружающей среды тепловыми машинами.
- Конструирование модели теплового двигателя на примере паровой турбины.
- Разработка компьютерной презентации по теме «История изобретения тепловых двигателей»


Физические основы тепловых машин.

Автомобильные двигатели внутреннего сгорания.

Паровые турбины тепловых электростанций.

---

- Цель исследования.
- Схема преобразования тепловой энергии в механическую работу.
- Устройство и действие теплового двигателя.
- Физические величины (мощность, КПД), характеризующие современные тепловые двигатели.
- Марки машин отечественной автомобильной промышленности и особенности их двигателей.
- Пути совершенствования тепловых двигателей



Загрязнение окружающей среды тепловыми двигателями.  
Меры предупреждения загрязнения окружающей среды  
тепловыми машинами.

---

- Цель и объект исследования.
- Парниковый эффект, ядовитый туман, кислотные осадки.
- Использование достижений физики и технологий для рационального природопользования.
- Использование фильтров.
- Создание новых видов топлива.
- Экономия всех видов энергии.
- Экологически чистые промышленные и бытовые тепловые установки.
- Совершенствование конструкций тепловых двигателей

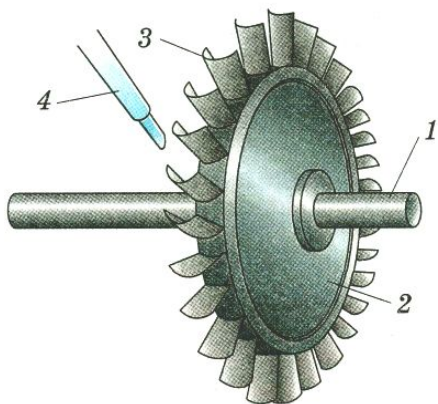
Конструирование модели теплового двигателя на примере паровой турбины.

Разработка компьютерной презентации по теме «История изобретения тепловых двигателей»

---

- Цель и объект конструирования.
- Создание эскиза установки (плана компьютерной презентации).
- Технологическая карта изготовления установки (разработки компьютерной презентации).
- Испытание установки (демонстрация компьютерной презентации)

# Пример творческого задания главы «Знакомство с техническими объектами»

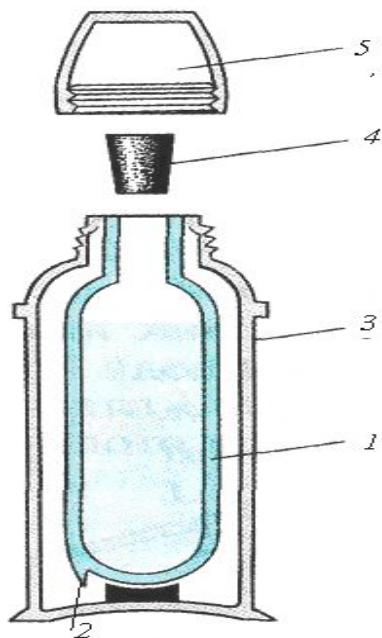


- На рис. изображена схема устройства простейшей паровой турбины. На вал 1 насажен массивный диск 2, на котором укреплены лопасти 3. На лопасти поступает пар из сопла 4.

**Каково назначение сопла и лопастей турбины?**

**За счет чего происходит вращение вала в паровой турбине?**

## «Знакомство с техническими объектами»



На рисунке 42 изображена схема устройства холодильной установки. Морозильную камеру 1 окружает змеевик – испаритель 2. Он соединен через вентиль 3 с компрессором 4 и конденсатором 5. Компрессор приводится в действие электродвигателем.

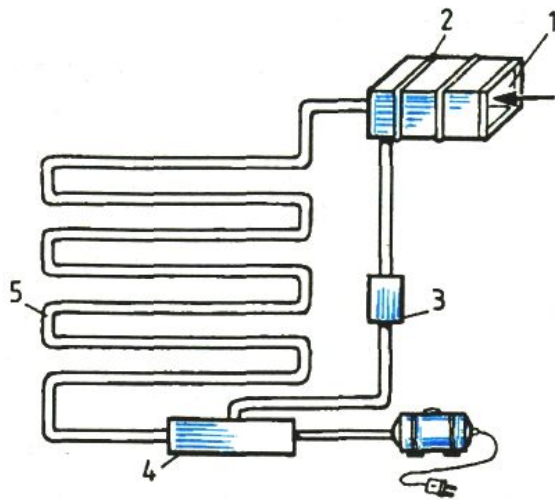
Для охлаждения используется фреон, который кипит при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$ . Жидкий фреон подается в змеевик – испаритель, где быстро испаряется. Испарение сопровождается поглощением энергии от продуктов, находящихся в холодильной камере. Пары фреона из змеевика – испарителя удаляются с помощью компрессора. Он перекачивает их в конденсатор, который дополнительно охлаждается потоком воздуха. В нем фреон конденсируется, передавая тепло конденсатору и окружающим телам. Затем аммиак вновь поступает в змеевик-испаритель.

а) Каково назначение электродвигателя?

б) Назовите рабочее тело тепловой машины – холодильной установки.

в) Чем отличается схема действия холодильной установки от схемы действия теплового двигателя?

# Знакомство с техническими объектами



На рис. изображена схема устройства холодильной установки. Морозильную камеру 1 окружает змеевик – испаритель 2. Он соединен через вентиль 3 с компрессором 4 и конденсатором 5. Компрессор приводится в действие электродвигателем.

Для охлаждения используется аммиак (или фреон), который кипит при температуре  $-33,4^{\circ}\text{C}$ . Жидкий аммиак подается в змеевик – испаритель, где быстро испаряется. Испарение сопровождается поглощением энергии от продуктов, находящихся в холодильной камере. Пары аммиака из змеевика – испарителя удаляются с помощью компрессора. Он перекачивает их в конденсатор, который дополнительно охлаждается потоком воздуха. В нем аммиак конденсируется, передавая энергию конденсатору и окружающим телам. Затем аммиак вновь поступает в змеевик-испаритель.

Каково назначение электродвигателя?

Назовите рабочее тело тепловой машины – холодильной установки.

Чем отличается схема действия холодильной установки от схемы действия теплового двигателя?



# Планируемые результаты.

## Ученик научится:

---

- описывать изученные свойства тел и тепловые явления, используя физические величины: коэффициент полезного действия теплового двигателя; при описании правильно трактовать физический смысл используемых величин, их обозначения и единицы измерения в СИ, находить формулы, связывающие их с другими величинами;
- формулировать основные признаки физических моделей, используемых в термодинамике: модель двигателя внутреннего сгорания, модель паровой турбины

## Планируемые результаты.

Обучающийся получит возможность научиться:

---

- *использовать знания о тепловых явлениях в повседневной жизни для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в окружающей среде;*
- *приводить примеры экологических последствий работы двигателей внутреннего сгорания, тепловых электростанций.*

# Литература:

1. Хижнякова Л.С., Синявина А.А. Физика : 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина. – М.: Вентана-Граф, 2011. – 224 с.
2. Хижнякова Л.С. Физика: 8 класс: методика и технологии обучения: методическое пособие/[Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина, С.А. Холина и др.] – М.:Вентана-Граф, 2012. – 232 с.
3. Физика : 8 класс : тетрадь для лабораторных работ для учащихся общеобразовательных учреждений / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина, С.А. Холина и др.] – М. : Вентана-Граф, 2012. – 80 с.
4. Физика : 8 класс : рабочая тетрадь №1 для учащихся общеобразовательных учреждений / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина, С.А. Холина и др.] – М. : Вентана-Граф, 2012. – 80 с.
5. Физика : 8 класс : рабочая тетрадь №2 для учащихся общеобразовательных учреждений / [Л.С. Хижнякова, А.А. Синявина, С.А. Холина и др.] – М. : Вентана-Граф, 2012. – 96 с.