

# Тепловые двигатели и их влияние на окружающую среду



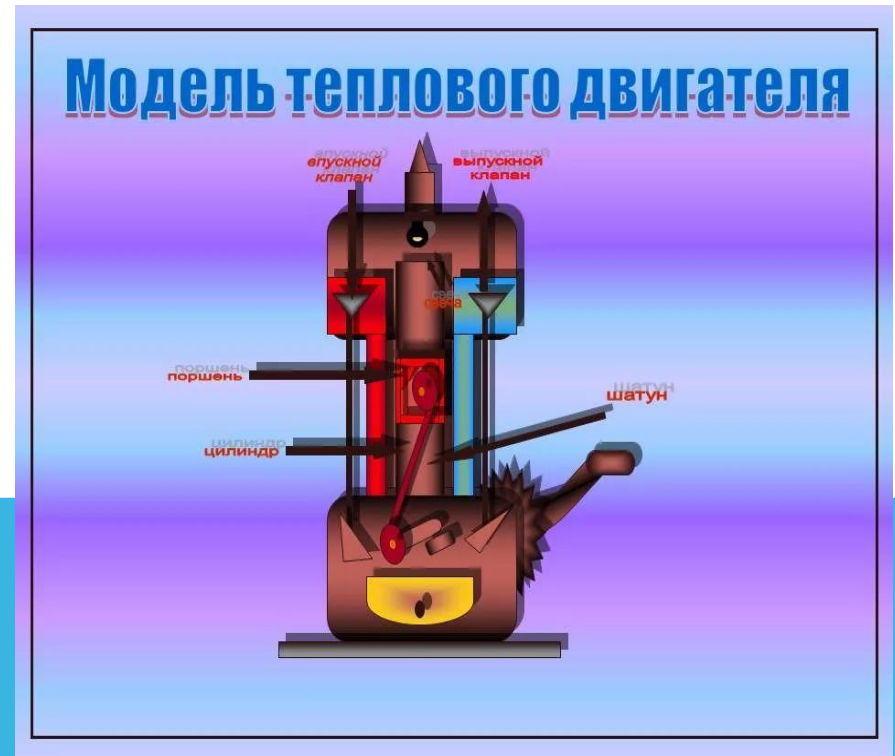
ФРОЛОВА Н.М.  
МОБУ СОШ №90  
РП. ЧУНСКИЙ

**Вращайтесь, мощные колеса,  
Свистите, длинные ремни,  
Горите свыше, впрямь и косо,  
Над взмахами валов, огни!  
Пуды, бросая, как пригоршню,  
В своем разлете роковом  
Спешите, яростные поршни,  
Бороться с мертвым естеством!**

**Валерий Брюсов**

# ЧТО ТАКОЕ ТЕПЛОВОЙ ДВИГАТЕЛЬ?

Тепловой двигатель – это устройство, преобразующее внутреннюю энергию топлива в механическую энергию.



# ВИДЫ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ:

1

• Паровая машина

2

• Паровая турбина

3

• Газовая турбина

4

• Двигатель внутреннего сгорания. Двигатель Дизеля

5

• Реактивный двигатель

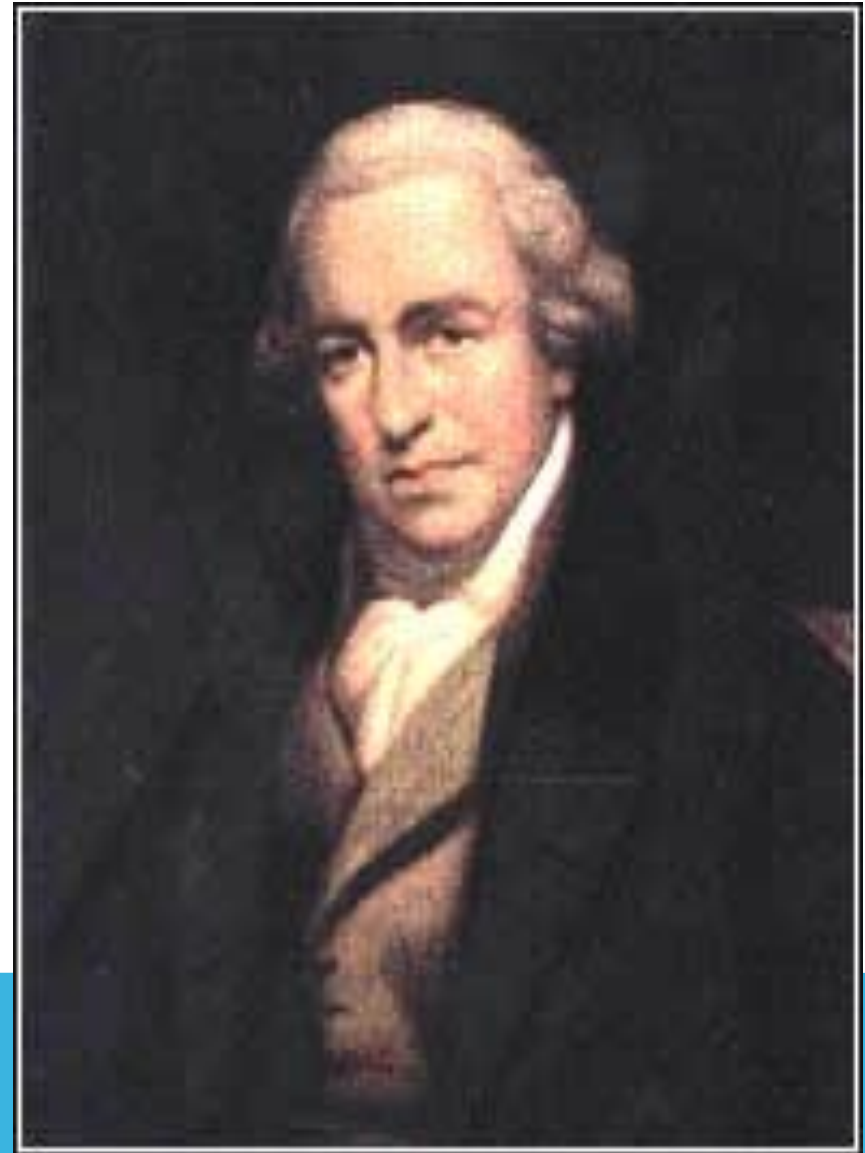
# ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.

- **1690** – пароатмосферная машина Д.Папена
- **1705** - пароатмосферная машина Т.Ньюкомена для подъема воды из шахты
- **1763-1766** – паровой двигатель И.И.Ползунова
- **1784** – паровой двигатель Дж.Уатта
- **1865** – двигатель внутреннего сгорания Н.Отто
- **1871** – холодильная машина К.Линде
- **1897** – двигатель внутреннего сгорания Р.Дизеля (с самовоспламенением)

**В апреле 1763 г. Ползунов**  
**демонстрировал работу**  
**огнедействующей машины**  
**«для заводских нужд»**



- В 1781 г. Джеймс Уатт  
получил патент на  
изобретение второй модели  
своей машины.
- В 1782 г. эта  
замечательная машина, первая  
универсальная паровая  
машина «двойного действия»,  
была построена.



## **Двигатель внутреннего сгорания Н. Отто**

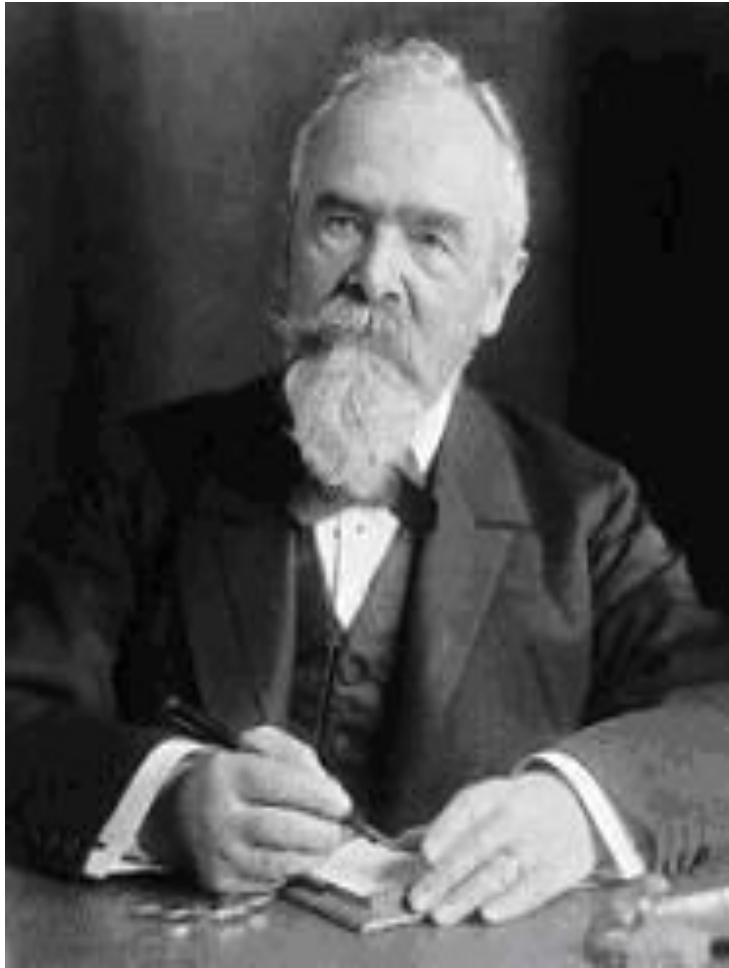
- К 1863 году был готов первый образец атмосферного газового двигателя с поршнем от авиационного мотора и ручным стартером, работавшим на смеси бензина и воздуха.**

**Отто Николаус Август  
(1832 - 1891)**



**Первый двигатель Отто,  
1876**





1878 – 1888 гг. Рудольф Дизель работает над созданием двигателя принципиально новой конструкции. В голову ему приходит создание абсорбционного двигателя, работавшего на аммиаке, а в роли топлива должна была выступать специальная пудра, полученная из каменного угля.

# УСТРОЙСТВО ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

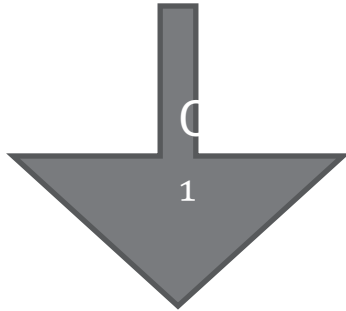
Три основных элемента любого теплового двигателя:

1. Нагреватель, сообщаящий энергию рабочему телу.
2. Рабочее тело (газ или пар), совершающее работу.
3. Холодильник, поглощающий часть энергии от рабочего тела.

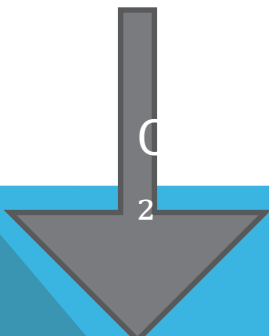
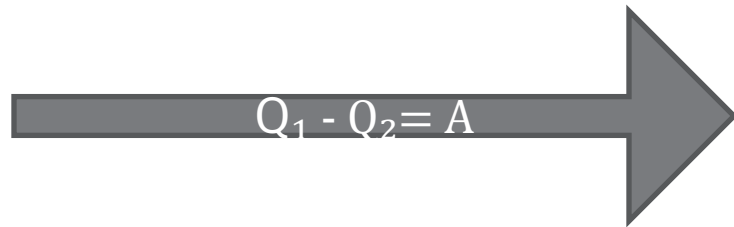
# ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

- Принцип действия теплового двигателя основан на свойстве газа или пара при расширении совершать работу.
- В процессе работы теплового двигателя периодически повторяются расширения и сжатия газа.
- Расширения газа происходят самопроизвольно, а сжатия под действием внешней силы.

Нагреватель.  $T_1$



Рабочее тело



Холодильник.  $T_2$

Как  
работает  
тепловой  
двигатель?

## КПД ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.

*Коэффициент полезного действия  
теплового двигателя*

*(КПД) – отношение работы, совершаемой  
двигателем за цикл,  
к количеству теплоты, полученной от  
нагревателя.*

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1}$$

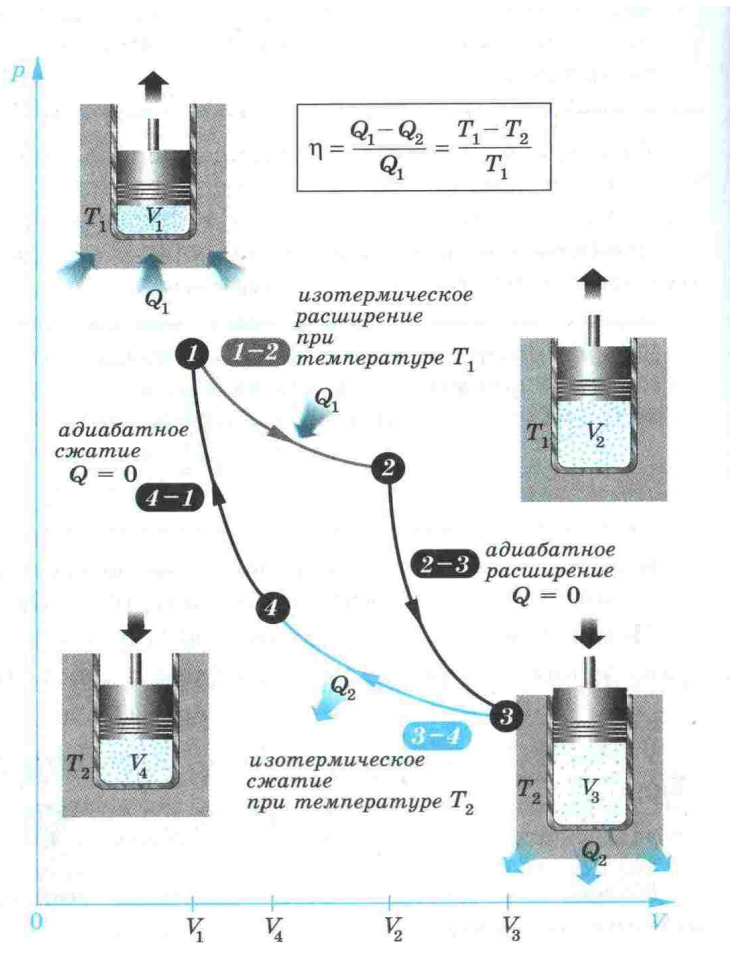
# КПД ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Тепловой двигатель	К П Д в %
<b>Паровая машина</b>	
Ползунова	1
Уатта	3 -4
<b>Паровая турбина</b>	35
<b>Газовая турбина</b>	45
<b>Двигатель внутреннего сгорания</b>	20 -35
<b>Двигатель Дизеля</b>	
Первый	22
Тракторный	28 - 32
Стационарный	34 - 44
<b>Реактивный двигатель</b>	47



Карно Никола Леонард Сади (1796-1832 г.)- французский физик и инженер. Свои исследования он изложил в сочинении «размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу». Он предложил идеальную тепловую машину.

# ЦИКЛ КАРНО – САМЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ ЦИКЛ, ИМЕЮЩИЙ МАКСИМАЛЬНЫЙ КПД.



1 – 2 - изотермическое расширение.

$$A_{12} = Q_1$$

2 – 3 – адиабатное расширение

$$A_{23} = -\Delta U_{23}$$

3 – 4 - изотермическое сжатие

$$A_{34} = A_{\text{сж}} = Q_2$$

4 – 1 – адиабатное сжатие

$$A_{41} = \Delta U_{41}$$



# ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.

- **Тепловые двигатели – необходимый атрибут современной цивилизации.**
- **С их помощью вырабатывается около 80 % электроэнергии.**
- **Без тепловых двигателей (ДД, ДВС) невозможно представить современный транспорт.**
- **Паротурбинные двигатели применяются на водном транспорте.**
- **Газотурбинные - в авиации.**
- **Ракетные двигатели используются в ракетно – космической технике.**

# ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.



# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ТОПЛИВА ПРИ ДВИЖЕНИИ АВТОМОБИЛЯ.

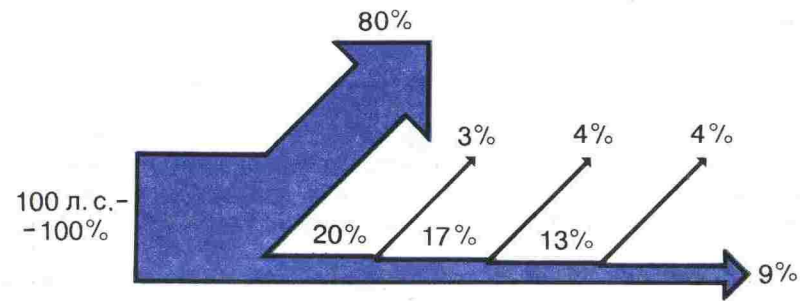


Рис. 10. Распределение энергии топлива при движении автомобиля

- **80 %** - бесполезные потери
- **20 %** - полезно затраченная энергия:
  - **3 %** - освещение
  - **4 %** - преодоление сопротивления
  - **4 %** - работа силы трения колес
  - **9 %** - движение автомобиля

# ВОЗДЕЙСТВИЕ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.

ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВЫХ МАШИН НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СВЯЗАНО С ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ.

ВО-ПЕРВЫХ, ПРИ СЖИГАНИИ ТОПЛИВА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ КИСЛОРОД ИЗ АТМОСФЕРЫ, ВСЛЕДСТВИЕ ЧЕГО СОДЕРЖАНИЕ КИСЛОРОДА В ВОЗДУХЕ ПОСТЕПЕННО УМЕНЬШАЕТСЯ.

ВО-ВТОРЫХ, СЖИГАНИЕ ТОПЛИВА СОПРОВОЖДАЕТСЯ ВЫДЕЛЕНИЕМ В АТМОСФЕРУ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА.

В-ТРЕТЬИХ, ПРИ СЖИГАНИИ УГЛЯ И НЕФТИ АТМОСФЕРА ЗАГРЯЗНЯЕТСЯ АЗОТНЫМИ И СЕРНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ, ВРЕДНЫМИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА. А АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ЕЖЕГОДНО ВЫБРАСЫВАЮТ В АТМОСФЕРУ 2-3 ТОННЫ СВИНЦА.

**ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ –**  
НЕ ЕДИНСТВЕННАЯ СТОРОНА ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ПРИРОДУ.  
СОГЛАСНО ЗАКОНАМ ТЕРМОДИНАМИКИ  
ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ И  
МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ПРИНЦИПЕ НЕ  
МОЖЕТ БЫТЬ ОСУЩЕСТВЛЕНО БЕЗ ОТВОДА В  
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ  
КОЛИЧЕСТВ ТЕПЛОТЫ. ЭТО НЕ МОЖЕТ НЕ  
ПРИВОДИТЬ К ПОСТЕПЕННОМУ ПОВЫШЕНИЮ  
СРЕДНЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ



## ВОЗДЕЙСТВИЯМИ ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

\*ОДИН ИЗ СПОСОБОВ УМЕНЬШЕНИЯ ПУТЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СВЯЗАН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ В АВТОМОБИЛЯХ ВМЕСТО КАРБЮРАТОРНЫХ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЕЙ, В ТОПЛИВО КОТОРЫХ НЕ ДОБАВЛЯЮТ СОЕДИНЕНИЯ СВИНЦА.

\*ПЕРСПЕКТИВНЫМИ ЯВЛЯЮТСЯ РАЗРАБОТКИ АВТОМОБИЛЕЙ, В КОТОРЫХ ВМЕСТО БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИМЕНЯЮТСЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ИЛИ ДВИГАТЕЛИ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЕ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ВОДОРОД.

## ДРУГОЙ СПОСОБ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В УВЕЛИЧЕНИИ КПД ТЕПЛОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.

\*В ИНСТИТУТЕ НЕФТЕХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ИМ. А.В. ТОПЧИЕВА РАН РАЗРАБОТАНЫ НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕВРАЩЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В МЕТАНОЛ (МЕТИЛОВЫЙ СПИРТ) И ДИМЕТИЛОВЫЙ ЭФИР, УВЕЛИЧИВАЮЩИЕ В 2-3 РАЗА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АППАРАТОВ ПРИ ЗНАЧИТЕЛЬНОМ УМЕНЬШЕНИИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ. ЗДЕСЬ БЫЛ СОЗДАН РЕАКТОР НОВОГО ТИПА, В КОТОРОМ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ УВЕЛИЧЕНА В 2-3 РАЗА. ВВЕДЕНИЕ ЭТИХ ТЕХНОЛОГИЙ СНИЗИТ НАКОПЛЕНИЕ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В АТМОСФЕРЕ И ПОМОЖЕТ НЕ ТОЛЬКО СОЗДАТЬ АЛЬТЕРНАТИВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ СИНТЕЗА МНОГИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ, ОСНОВОЙ ДЛЯ КОТОРЫХ СЕГОДНЯ СЛУЖИТ НЕФТЬ, НО И РЕШИТЬ УПОМЯНУТЫЕ ВЫШЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.



ДОПУСТИТЬ,  
ЧТОБЫ ЛЮДИ  
НАПРАВЛЯЛИ  
НА  
СОБСТВЕННОЕ  
УНИЧТОЖЕНИЕ  
ТЕ СИЛЫ  
ПРИРОДЫ,  
КОТОРЫЕ  
СУМЕЛИ  
ОТКРЫТЬ И  
ПОКОРИТЬ»

Ф. ЖОЛИО –  
КЮРИ.



# Загрязнение окружающей среды тепловыми двигателями.



### Поиск альтернативных источников энергии.

- Поиск заменителей бензина и дизельного топлива.
- Установка нейтрализаторов.

### Реконструкция двигателя автомобиля, контроль его состояния.

- Реконструкция двигателя.
- Контроль за состоянием автомобиля, регулировка двигателя.
- Правильное вождение

### Шумозащитные ограждения.

- Установка в оконные стекла третьего стекла
- Строительство шумозащитных стенок.
- Вынос автомагистралей за пределы городов и поселков.

**Использование тепловых двигателей дает человеку огромные возможности и одновременно является наиболее сильным фактором разрушения природы.**



**«Могущество страны не только в одном материальном богатстве, но и в духе народа.**

**Чем шире, свободнее эта душа, тем большего величия и силы достигает государство.**

**А что воспитывает широту духа, как не эта удивительная природа!**

**Её надо беречь, как мы бережём самую жизнь человека.**

**Потомки никогда не простят нам опустошения земли, надругательства над тем, что по праву принадлежит не только нам, но и им.»**

