

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Республики Крым  
«Евпаторийский индустриальный техникум»

Методическая разработка по предмету

## **«Физика»**

на тему

## **«Виды тепловых двигателей»**

Составлено  
преподавателем  
высшей категории  
Шевченко Аллой  
Николаевной

г.Евпатория.

## Содержание

Введение	3
1. Мотивация темы	6
2. Методика проведения урока	7
2.1 Общая характеристика урока	7
2.2 Дидактическое обеспечение урока	8
2.3 Материально-техническое обеспечение урока	8
2.4 Интеграция внутри предмета	8
2.5 Интеграция между предметами	8
2.6 Структура урока	8
2.7 Ход урока	10
3. Опорный конспект	16
4. Литература для подготовки к уроку	25
Выводы	26
Приложения	27



## **Введение**

В течение последних десятилетий наблюдается постепенное снижение интереса обучающихся к предметам естественного цикла. Такое явление в условиях научно-технической революции и расширяющегося процесса информатизации общества кажется парадоксальным.

Одни (50% опрошенных учащихся) ссылаются на то, что эти предметы не понадобятся им в будущем.

Другие (2% опрошенных) считают, что на уроках изучаются вопросы, уже известные им из книг, журналов, телевизионных передач.

Третьи (48%) жалуются на сложность предметов, они не видят особого смысла заставлять себя учить формулировки и ломать голову над задачами. Нередко высказывается мысль, что это достаточно специальные предметы, которые не нужны ста процентам населения, а потому их следует изучать в школе по выбору.

В наше время так далеко и высоко шагнул научно-технический прогресс! Человек поднялся в космос, опустился в глубокие воды океана, проник в атом, обуздал стихию вод и ветров, научился общаться на больших расстояниях с помощью электромагнитных волн! И при этом современное преподавание сталкивается с проблемой снижения интереса учащихся к изучению естественно-математических дисциплин. Такой школьный предмет как физика общество давно отнесло к категории самых сложных. Перед педагогом ставится задача: пробудить интерес, не отпугнуть студентов сложностью предмета, особенно на первом этапе изучения курса физики.

При использовании активных методов обучения и личностно-ориентированного преподавания (ЛОП) в преподавании физики меняется роль студента СПО – из послушного запоминающего устройства он превращается в активного участника образовательного процесса. Эта новая роль и свойственные ей характеристики позволяют на деле формировать активную личность, обладающую всеми необходимыми навыками и качествами современного успешного человека.

В настоящее время очень остро стоит проблема несоответствия знаний и умений экономически активного взрослого населения потребностям рынка труда. Причем, проблема эта нарастает и причиной является, с одной стороны, высокий темп развития новых технологий в сферах производства и услуг, с другой - сохранение неэффективных методов профессионального обучения. В связи с этим еще больше увеличивается разрыв между профессиональным образованием и профессиональным трудом. Для решения данной проблемы необходимо внедрение инновационных подходов к обучению физике в СПО.

При построении учебного процесса учитываются требования ФГОС СПО, которые предусматривают, что выпускник, освоивший ОПОП СПО, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем.

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач.

ОК 5. Использовать ИКТ в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством.

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний.

Задачи, стоящие перед преподавателем физики:

- сформировать у студента навыки и качества, дающие ему возможность эффективно адаптироваться в современной жизни;
- создать условия для всестороннего развития способностей ;
- сделать обучение в техникуме творческим, приносящим удовлетворение и студентам, и преподавателям;
- продолжать активную деятельность по внедрению личностно-ориентированного обучения
- сделать информационные технологии ведущим методом обучения.

В нашем техникуме имеются компьютеры, есть доступ к Интернету, все больше компьютеров приобретается в семьях учащихся. Это должно способствовать внедрению новых педагогических технологий в учебно-воспитательный процесс.

Идея проведения уроков физики по инновационным технологиям вытекает из практической необходимости: не доучиваться, не переучиваться, а изначально изучать предмет глубоко, осознанно, прочно. Инновационные уроки занимают значительное место в методике преподавания физики, поскольку при их проведении:

- сокращается время на изучение и прочное усвоение основных опорных понятий и законов физики;
- развивается творческий потенциал студентов;
- формируется единая естественнонаучная картина природы;
- облегчается обмен опытом между преподавателями, их сотрудничество в процессе общей работы.

Одним из способов повышения эффективности передачи и получения знаний по физике является чередование разнообразных методик проведения урока. Я практикую различные инновационные формы проведения уроков физики: брейн-ринг, «физический футбол», урок-конференция и т.д. Но чаще всего выбираю коллективные технологии обучения физике. Такие уроки позволяют учащимся работать и индивидуально, и в парах, и в группах, не только усваивая готовые знания, но и выстраивая новые.

Важен не только результат творческого поиска при работе в группах, но и сам процесс. Именно он приобщает студента и преподавателя к радости творчества, и самостоятельной исследовательской и творческой деятельности.

### **1. Мотивация темы**

В содержании курса физики есть ряд тем, на базе которых можно наиболее эффективно провести уроки, интегрирующие под знаком технического и экологического образования, а также профессиональной подготовки, знания по физике и спецпредметам по специальности «Автомеханик». Такой темой является выбранная мной: «Тепловые двигатели», занимающая важное место при изучении раздела «Термодинамика». Этот раздел физики имеет важное мировоззренческое и политехническое значение, так как студенты получают сведения о сущности тепловых явлений и законов, которые находят широкое применение в технике и быту.

Данный урок позволяет сформировать у студентов целостное представление о взаимосвязи и взаимозависимости профессионального обучения и физики, необходимости при разработке любого направления научно-технического прогресса, учитывать физические законы, предусматривать все возможные экологические последствия, вырабатывать ответственное отношение к окружающей среде. Изучение тепловых двигателей в курсе физики целесообразно согласовать с рассмотрением принципа их работы на уроках спецдисциплин и производственного обучения и осветить при этом проблемы экологии, предотвращения загрязнения окружающей среды.

Ремонт тепловых двигателей является чрезвычайно важным для представителей специальности «Автомеханик», и поэтому знания по теме «Тепловые двигатели» необходимы студентам в повседневной жизни и в успешном овладении профессией.

## **2.Методика проведения урока по физике**

### **2.1. Общая характеристика урока**

**Профессия:** Автомеханик

**Предмет:** Физика

**Тема:** Термодинамика

**Тема урока:** Виды тепловых двигателей

**Продолжительность урока:** 45 мин.

**Цели:**

**Образовательная:** повторение и закрепление знаний, полученных на уроках физики по теме “Термодинамика”, проследить историю создания тепловых двигателей, познакомить студентов с их устройством и принципом действия, применением тепловых двигателей на производстве и в быту. Оценить положительные и отрицательные стороны их применения;

**Развивающая:** развитие самостоятельной познавательной активности студентов; формирование навыков работы с дополнительной литературой и ресурсами Интернета, ориентация в информационном пространстве.

**Воспитательная:** развитие учебной мотивации и коммуникативных способностей; формирование современного мировоззрения и интереса к предмету; воспитание экологической культуры; формирование чувства ответственности, взаимответственности, уверенности в себе.

**Методическая:** продемонстрировать формирование у студентов положительной мотивации при использовании нетрадиционных методов проведения урока.

**Тип урока:** комбинированный

**Метод проведения:** конкурс-авторалли, метод проектов, элементы семинара, работа в группах, тестовый и устный контроль

### **2.2. Дидактическое обеспечение урока:**

- презентация темы урока;

- ученические презентации проектов: «Паровая машина», «Паровая и газовая турбина», «Двигатель внутреннего сгорания», «Реактивный двигатель»;
- конспект-таблица «Тепловые двигатели»;
- тестовые задания

### **2.3. Материально-техническое обеспечение урока:**

- компьютер;
- модели тепловых двигателей;
- модели средств передвижения (автомобили, самолеты и др.)
- плакаты: «Паровая машина», «Паровая турбина», «Двигатель внутреннего сгорания», «Реактивный двигатель»;
- флеш-карта с презентациями;
- учебники.

### **2.4. Интеграция внутри предмета:**

Тема. Температура и ее измерение

Тема. Газовые законы

Тема. Развитие космонавтики

### **2.5. Межпредметные связи:**

- химия: горение;
- производственное обучение: карбюраторный и дизельный двигатели;
- охрана труда: охрана окружающей среды.

### **2.6. Структура урока:**

1. Подготовительный этап.
2. Организационный момент.
3. Мотивация изучения.
4. Актуализация опорных знаний.
5. Изложение нового материала.
6. Закрепление нового материала.
7. Подведение итогов урока.
8. Домашнее задание.



## 2.7. Ход урока

*Авторалли (англ.) – это спортивное соревнование на автомобилях по заданному режиму движения.*

Этапы урока , их продолжительность	Задача, решаемая преподавателем на данном этапе	Содержание деятельности преподавателя по обеспечению поставленной задачи этапа	Планируемая деятельность учащихся	Возможные действия преподавателя, если ему не удаётся достичь поставленной задачи
1.Подготовительный этап. На предыдущем уроке.	Обеспечить подготовку к уроку	Формирование команд из учащихся (4 чел.)	Готовят презентации проектов по видам тепловых двигателей	Стараюсь сделать группы примерно равными по силам.
2.Организационный момент 1 мин.	Сконцентрировать внимание учащихся, настроить их на работу	Приветствие учащихся, отметка отсутствующих в классном журнале,  сообщение о необходимости выполнения требований техники безопасности	Приветствие учителя. Рапорт дежурных отсутствующих в классе.	
3.Сообщение темы урока «Тепловые двигатели», а также целей урока и мотивация такой формы учебной деятельности, как авторалли 3 мин.	Используя жизненный опыт доказать важность сегодняшней темы и осуществить постановку цели (ЛОП). Сообщить условия конкурса-авторалли	Создание проблемной ситуации  - Давайте подумаем, на чём в наш 21 век люди передвигаются; - Что общего у всех этих механизмов; - Кто из вас касался выхлопной	Называют разные средства передвижения  Сгорают топливо. Называют разные виды топлива дружно отвечают, что	

		<p>трубы мотоцикла? Что наблюдали?          - Значит все двигатели, которые в основном используются, можно назвать тепловыми.</p> <p>Записаны тема и цели урока на доске, также Слайды 1 и 2;</p> <p>Объявляются составы команд и условия конкурса:          10 б. за презентацию;          5 б за демонстрацию;          1-3 б за конкурс.</p>	<p>очень горячо</p> <p>Записывают тему урока «Тепловые двигатели»</p>	
--	--	---	---	--

<p>4.Актуализация опорных знаний 4 мин.</p>	<p>Проверка уровня знаний учащихся по ранее изученному материалу</p>	<p><b>1Конкурс «Техосмотр»</b></p> <p><u>Вопросы:</u> 1. Какое устройство называют тепловым двигателем?  2. О каких видах тепловых двигателей вы узнали на прошлом уроке?  3. Основные части теплового двигателя и их назначение?  4.Что означает: КПД двигателя равен 40% ?</p>	<p>Учащиеся сидят по группам так, чтобы им было удобно работать</p> <p>Дают определение: Это машина, в которой...</p> <p>Называют 4 вида.</p> <p>Называют нагреватель, рабочее тело (газ) и холодильник.</p> <p>Ответ : 40% затраченной энергии идет на полезную работу, 60% теряется .</p>	<p>Если возникают затруднения , отвечает другая команда или болельщики.</p> <p>Показываю Слайд 3 из презентации</p> <p>Слайды 4 и 5 Виды тепловых двигателей.</p> <p>Слайд 6 Схема теплового двигателя.</p>
---	--	--	---	---



<p>6. Закрепление нового материала 14 минут</p>	<p>Закрепить полученные знания и применить их на практике</p>	<p><b>6 Конкурс «Гонки по кругу»</b></p> <p><u>Вопросы:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Где применяют паровые турбины?</li> <li>2. Какое топливо используют в паровых машинах?</li> <li>3. С чем связано название ДВС?</li> <li>4. Перед вами модель ДВС, из каких частей он состоит?</li> <li>5. Чем отличаются карбюраторные двигатели и дизели?</li> <li>6. Какой двигатель был изобретен Джеймсом Уаттом</li> <li>7. Нагреватель, рабочее тело и холодильник в реактивном двигателе.</li> <li>8. Можно ли огнестрельное оружие отнести к тепловым двигателям?</li> <li>9. Можно ли человеческий организм отнести к тепловым двигателям?</li> <li>10. Почему ДВС не используются в подводных лодках при подводном плавании?</li> <li>11. Какой вид ТД</li> </ol>	<p>В это время команды с болельщикам и на скорость отвечают на вопросы.</p> <p>Рассматриваю т плакат. Называют составные части. Часто называют не только составные части, но и поясняют, для чего они служат.</p> <p>Да. Энергия сгоревшего пороха переходит в механическую энергию снаряда.</p> <p>Да</p> <p>Под водой для</p>	<p>При затруднении можно пользоваться таблицей «Карта маршрута»</p> <p>Наводящий вопрос: где сгорает топливо?- Внутри цилиндра</p> <p>Показываю на модели Наиболее продвинутые знают, что сейчас вместо карбюратора инжектор. Обращаю их внимание на топливо.</p> <p>Заслушиваем ту группу которая была наименее активной. При необходимости помогаю и уточняю.</p>
---	---	---	---	---

		<p>обладает наибольшим КПД, какой наименьшим?</p> <p>12. Каково вредное влияние тепловых двигателей на окружающую среду?</p> <p>13. Как вы думаете, что нужно сделать для того, чтобы избежать экологических проблем?</p> <p><u>Последний круг гонки</u> – все участники и болельщики отвечают на вопросы теста (приложение 5), заполняя заранее отпечатанные таблички.</p>	<p>работы двигателя внутреннего сгорания необходим воздух, а его там нет, либо необходимо брать сжиженный воздух, но это нерентабельно и усложняет процесс.</p> <p>установка фильтров на двигателях; переход на экологически чистые виды топлива; создание электромобилей или автомобилей, работающих на солнечных батареях и т.д.</p>	<p>Демонстрация Слайда 7</p> <p>Демонстрация Слайда 8</p> <p>Демонстрация Слайдов 9 и 10</p>
--	--	---	--	--

<p>7.Подведение итогов урока Рефлексия 2 мин.</p>	<p>Главная наша задача- подвести итог урока и сделать выводы.</p>	<p>Окончательный подсчет баллов. Объявление результатов авторалли</p> <p>Рефлексия:1. Кто в каждой группе внёс наибольший вклад? На доске записываем одну фамилию от каждой группы.</p> <p>2.Какая группа была лучшей?</p> <p>3. Как я оцениваю свою работу ? а) удовлетворит; б) хорошо; в) неудовлетвор.</p>	<p>Называют ребят и группы</p> <p>Поднимают руки по пунктам а,б,в.</p>	<p>Давайте посмотрим на доску, где выписаны фамилии наиболее отличившихся в каждой группе. Кого надо вписать ещё?</p> <p>Прошу быть самокритичными.</p>
<p>8.Информация о домашнем задании 1 мин.</p>	<p>Целью домашнего задания является выполнение заданий на репродуктивном уровне</p>	<p><i>Мякишев Г.Я.</i> «Физика 10 кл.» п.82 с.265</p> <p>Начертить блок-схему «Виды тепловых двигателей»</p> <p>Приготовить сообщение об экологических проблемах связанных с работой тепловых двигателей.</p>	<p>Записывают домашнее задание в тетрадь.</p>	<p>Предлагаю как один из вариантов свою блок-схему из презентации</p>

### 3. Опорный конспект. Тема: «Тепловые двигатели»

#### План

1. Паровая машина.
2. Паровая турбина. Газовая турбина.
3. Двигатель внутреннего сгорания. Работа четырехтактного дизеля.
4. Реактивные двигатели.
5. Составление таблицы «Тепловые двигатели».

## Выводы

В настоящее время практически все развитые страны мира осознали необходимость реформирования своих систем образования с тем, чтобы учащийся действительно стал центральной фигурой учебного процесса, чтобы познавательная деятельность находилась в центре внимания педагогов-исследователей, разработчиков программ образования средств обучения административных работников, т.е. процесс познания а не преподавание, как это было до сих пор при традиционном обучении.

Важность такого подхода к образованию, по-моему, очень точно выразил один видный американский бизнесмен Джон Гриллос. Очень важно, считает бизнесмен, чтобы в экономику приходили молодые люди, умеющие самостоятельно учиться работать с информацией, самостоятельно совершенствовать свои знания и умения в разных областях, приобретая, если окажется необходимым, новые знания, профессии, потому что именно этим им придется заниматься всю их сознательную жизнь.

Итак, общество информационных технологий или как его называют постиндустриальное общество гораздо в большей степени заинтересовано в том, чтобы его граждане были способны самостоятельно, активно действовать, принимать решения, гибко адаптироваться к изменяющимся условиям жизни.

Поэтому современное информационное общество ставит перед всеми типами учебных заведений и, прежде всего, перед СПО задачу подготовки выпускников, способных:

- гибко адаптироваться в меняющихся жизненных ситуациях, самостоятельно приобретая необходимые знания, умело применяя их на практике для решения разнообразных возникающих проблем, чтобы на протяжении всей жизни иметь возможность найти в ней свое место;
- самостоятельно критически мыслить, уметь увидеть возникающие в реальной действительности проблемы и искать пути рационального их решения, используя современные технологии; четко осознавать где и каким образом приобретаемые ими знания могут быть применены в окружающей их действительности;
- грамотно работать с информацией (уметь собирать необходимые для решения определенной проблемы факты, анализировать их, выдвигать гипотезы, делать необходимые обобщения, устанавливать статистические закономерности, делать аргументированные выводы, применять полученные выводы для выявления и решения новых проблем);
- быть коммуникабельными, контактными в различных социальных группах, уметь работать сообща в различных областях, в различных ситуациях, предотвращая или умело выходя из любых конфликтных ситуаций;
- самостоятельно работать над развитием собственной нравственности, интеллекта, культурного уровня.



В обучении учащихся предпочтение я отдаю тем инновационным современным технологиям, которые помогают оживить урок, придают ему эмоциональную окраску, помогают затронуть душу учащегося, заинтересовать каждого учащегося, соединить теорию с практикой, необходимой для жизни в целом.

Эффекты, которые позволяет достигать применение инновационных технологий обучения:

- Повышение мотивации и познавательной активности студентов
- Рост самостоятельности и ответственности студентов за результаты своей учебной деятельности
- Приобретение студентами ключевых компетенций и готовности к их практическому применению в реальных ситуациях
- Мотивирующее действие атмосферы урока на педагога, при которой он сохраняет работоспособность и хорошее настроение
- Применение ЛОП делает образовательный процесс более контролируемым, устойчивым, позволяет педагогу профессионально управлять процессами, происходящими на уроке и уверенно получать запланированные результаты.

Таковы главные эффекты применения инновационных технологий обучения в образовательном процессе. Они полностью соответствуют сегодняшним требованиям общества к профессиональному образованию.

## **Литература для студентов**

*Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

*Мякишев Г.Я.* Физика 10-11класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электронном носителе : базовый уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н.Сотский. — М., 2014.

### **Интернет- ресурсы**

[www. fcior. edu. ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

[www. dic. academic. ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).

[www. booksgid. com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).

[www. yos. ru/natural-sciences/html](http://www.yos.ru/natural-sciences/html) (естественно-научный журнал «Путь в науку»).

## **Литература для подготовки преподавателя к уроку**

1. *Дмитриева В. Ф.* Физика для профессий и специальностей технического профиля: учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

2. *Мякишев Г.Я.* Физика 10-11класс: учеб. для общеобразоват. организаций с прил. на электронном носителе : базовый уровень/ Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н.Сотский. — М., 2014.

3. Кл. Э. Суорц. Необыкновенная физика обыкновенных явлений. Наука, М. 1986

4. Перельман Я.И. Занимательная физика. – М.: Столетие, 1994.

5. А.Родичев «Устройство грузовых автомобилей» практикум, учебное пособие, Москва - издательский центр «Академия», 2007 год.

6. Журналы «Экология» за 2012г.

7.Финкельштейн Э.Б. Исследовательская деятельность школьников и интеграция. – М., 2006.

### **Интернет- ресурсы**

[www. fcior. edu. ru](http://www.fcior.edu.ru) (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов).

[www. dic. academic. ru](http://www.dic.academic.ru) (Академик. Словари и энциклопедии).

[www. booksgid. com](http://www.booksgid.com) (Books Gid. Электронная библиотека).

[www. globalteka. ru](http://www.globalteka.ru) (Глобалтека. Глобальная библиотека научных ресурсов).

[www. window. edu. ru](http://www.window.edu.ru) (Единое окно доступа к образовательным ресурсам).

[www. school. edu. ru](http://www.school.edu.ru) (Российский образовательный портал.).

[www. ru/book](http://www.ru/book) (Электронная библиотечная система).

[www. school-collection. edu. ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекция цифровых образовательн. ресурсов).

[https//fiz.1september. ru](https://fiz.1september.ru) (учебно-методическая газета «Физика»).

## **Паровая машина**

Паровая машина — тепловой двигатель внешнего сгорания, преобразующий энергию пара в механическую работу возвратно-поступательного движения поршня, а затем во вращательное движение вала. В более широком смысле паровая машина — любой двигатель внешнего сгорания, который преобразовывает энергию пара в механическую работу.

### **Принцип действия**

Для привода паровой машины необходим паровой котёл. Расширяющийся пар давит на поршень, движение которого передаётся другим механическим частям. После этого расширенный пар может выпускаться в атмосферу или поступать в конденсатор. Одно из преимуществ двигателей внешнего сгорания в том, что из-за отделения котла от паровой машины можно использовать практически любой вид топлива — от кизяка до урана.

*Первое известное устройство, приводимое в движение паром, было описано Героном Александрийским в первом столетии. Пар, выходящий по касательной из сопел, закреплённых на шаре, заставлял последний вращаться. Первым применённым на производстве паровым двигателем была «пожарная установка», сконструированная английским военным инженером Томасом Севери в 1698 году. Это был поршневой паровой насос, довольно опасный в эксплуатации, так как вследствие высокого давления пара ёмкости и трубопроводы двигателя иногда взрывались. Так как это устройство можно было использовать как для вращения колёс водяной мельницы, так и для откачки воды из шахт, изобретатель назвал его «другом рудокопа». Создателем универсального парового двигателя, который получил большое распространение, стал английский механик Джеймс Уатт. В 1769 году он построил двигатель, который годился для любой машины и их стали ставить на машины, корабли, паровозы.*

К.П.Д. паровой машины не превышал 15-20%.

Использовались как приводной двигатель в насосных станциях, локомотивах, на паровых судах, тягачах, паровых автомобилях и других транспортных средствах. Позже паровые машины были вытеснены двигателями внутреннего сгорания, паровыми турбинами и электромоторами, КПД которых выше.

**Вопросы** Что служит нагревателем, рабочим телом, холодильником в паровой машине?

Максимальный КПД паровой машины.

## **Двигатель внутреннего сгорания**

Двигатель внутреннего сгорания - это тепловая машина, в которой в качестве рабочего тела используются газы высокой температуры, образующиеся при сгорании жидкого или газообразного топлива непосредственно внутри камеры поршневого двигателя.

*Первый поршневой двигатель внутреннего сгорания был создан в 1860 году французским инженером Э. Ленуаром. КПД этого двигателя был равен 3,3%. К его достоинствам можно отнести малые размеры и массу.*

Использование ДВС: автомобили, тракторы, тепловозы, авиация, корабли.

Строение четырехтактного автомобильного двигателя.

цилиндр, камера сгорания, поршень, входной клапан; выходной клапан, свеча; шатун; маховик.

### **Работа ДВС**

1 такт - "всасывание" поршень движется вниз, через впускной клапан в камеру сгорания всасывается горючая смесь - пары бензина с воздухом. В конце такта всасывающий клапан закрывается;

2 такт - "сжатие"- поршень поднимается вверх, сжимая горючую смесь. В конце такта в свече проскакивает искра, и горючая смесь воспламеняется;

3 такт - "рабочий ход"- газообразные продукты сгорания достигают температуры 16000 С и давления 1- 10 МПа, с большой силой давят на поршень, который опускается вниз, и с помощью шатуна и кривошипа приводит во вращение коленчатый вал;

4 такт - "выхлоп"- поршень поднимается вверх и через выходной клапан выталкивает отработавшие газы в атмосферу. Температура выбрасываемых газов 5000 С.

Виды топлива: бензин, природный газ.

**Вопросы** Что служит нагревателем, рабочим телом, холодильником в автомобильном ДВС?

Максимальный КПД автомобильного ДВС.

## **Принцип действия работы четырехтактного дизеля**

1 такт - "всасывание" атмосферного воздуха;

2 такт - "быстрое сжатие" воздуха, при этом температура воздуха возрастает до 1000 0С. В конце сжатия с помощью форсунки в камеру сгорания впрыскивается распыленное дизельное топливо, которое воспламеняется за счет высокой температуры сжатого воздуха. (В дизеле не нужна свеча);

3 такт - "рабочий ход";

4 такт - "выхлоп".

Используемое топливо - керосин, нефть (более тяжелые сорта топлива, чем бензин).

Дизели используют на тракторах, на различного рода судах, в автомобилях.

**Вопросы** Что является нагревателем, рабочим телом и холодильником в дизеле?

В чем отличие дизеля от бензинового двигателя?

## **Паровая турбина**

Паровая турбина является основной частью паросиловой установки. В паросиловой установке из котла в паропровод выходит перегретый водяной пар с температурой около 300-500 °С и давлением 17-23 МПа. Пар приводит во вращение ротор паровой турбины, который приводит во вращение ротор электрического генератора, вырабатывающего электрический ток. Отработанный пар поступает в конденсатор, где сжижается, образовавшаяся вода с помощью насоса поступает в паровой котел и снова превращается в пар. Распыленное жидкое или твердое топливо сгорает в топке, подогревая котел.

*Первая паровая турбина, нашедшая практическое применение, была изготовлена Г.Лавалем в 1889г. Паровые турбины, формально являющиеся разновидностью паровых машин, до сих пор широко используются в качестве приводов генераторов электроэнергии. Примерно 86 % электроэнергии, производимой в мире, вырабатывается с использованием паровых турбин.*

Строение турбины Барабан с системой сопел - расширяющиеся трубки особой конфигурации;

ротор - вращающийся диск с системой лопаток.

### Принцип действия

Струи пара, с огромной скоростью (600-800 м/с) вырывающиеся из сопел, направляются на лопатки ротора турбины, давят на них и приводят ротор во вращение с большой скоростью (50 об/с). Происходит преобразование внутренней энергии пара в механическую энергию вращения ротора турбины. Пар, расширяясь при выходе из сопла, совершает работу и охлаждается. Отработанный пар выходит в паропровод, его температура к этому моменту становится немного выше 100° С, далее пар поступает в конденсатор, давление в котором в несколько раз меньше атмосферного. Конденсатор охлаждается холодной водой.

Используемое топливо: твердое - уголь, сланцы, торф; жидкое - нефть, мазут. Природный газ.

КПД обычно находится в пределах 33-45 %

**Вопросы** Что служит нагревателем, рабочим телом и холодильником в паровой турбине?

Максимальный КПД паровой турбины.

## Газовая турбина

Важное преимущество этой турбины - упрощенное преобразование внутренней энергии газа во вращательное движение вала

Принцип действия. В камеру сгорания газовой турбины с помощью компрессора подается сжатый воздух при температуре примерно  $200^{\circ}\text{C}$ , и впрыскивается жидкое топливо (керосин, мазут) под большим давлением. Во время горения топлива воздух и продукты сгорания нагреваются до температуры  $1500\text{-}2200^{\circ}\text{C}$ . Движущийся с большой скоростью газ направляется на лопасти турбины. Переходя от одного ротора турбины к другому, газ отдает свою внутреннюю энергию, приводя ротор во вращение. При выхлопе из газовой турбины газ имеет температуру  $400\text{-}500^{\circ}\text{C}$ .

Получаемая механическая энергия используется, например, для вращения винта самолета или ротора электрического генератора. Газовые турбины - это двигатели, обладающие большой мощностью, поэтому их применяют в авиации.

КПД для газотурбинных установок — в диапазоне 28-42 %

*Парогазовые установки с комбинированным циклом, в которых энергия топлива вначале используется для привода газовой турбины, а затем для паровой турбины, могут достигать коэффициента полезного действия 50 — 60 %. На ТЭЦ (теплоэлектроцентраль) эффективность повышается за счёт использования частично отработавшего пара для отопления и производственных нужд. При этом используется до 90 % энергии топлива и только 10 % рассеивается бесполезно в атмосфере.*

**Вопросы** Что является нагревателем, рабочим телом и холодильником в газовой турбине?

Максимальный КПД газовой турбины.

## Реактивные двигатели

Реактивный двигатель — двигатель, создающий необходимую для движения силу тяги с помощью преобразования потенциальной энергии топлива в кинетическую энергию реактивной струи газа (рабочего тела). Газ с большой скоростью истекает из двигателя, и, в соответствии с законом сохранения импульса, образуется реактивная сила, толкающая двигатель в противоположном направлении.

*Ещё в эскизах Леонардо да Винчи (XV век) было найдено изображение колеса с лопастями, приводимого в движение тягой каминной трубы и вращавшего через зубчатую передачу шатун для жарки. В 1913 году француз Рене Лорен получил патент на прямоточный воздушно-реактивный двигатель, хотя в 1903 г. К. Э. Циолковский предложил конструкцию реактивной ракеты.*

Принцип действия. В камере сгорания сгорает ракетное горючее (например, пороховой заряд) и образовавшиеся газы с большой силой давят на стенки камеры. С одной стороны камеры имеется сопло, через которое продукты сгорания вырываются в окружающее пространство. С другой стороны расширяющиеся газы давят на ракету, как на поршень, и толкают ее вперед.

Пороховые ракеты являются двигателями на твердом топливе. Они постоянно готовы к работе, легко запускаются, но остановить или управлять таким двигателем невозможно.

Значительно надежнее в управлении жидкостные ракетные двигатели, подачу топлива в которые можно регулировать. Устройство:

1 - камера сгорания 2 - насосы 3 - выходное сопло 4 - жидкое горючее 5 – окислитель

Используя для приведения в движение самолётов, ракет и космических аппаратов, т.к. способны работать в любой среде, в том числе и в безвоздушном пространстве..

Используемое топливо керосин + жидкий кислород или + воздух.

КПД 47%

**Вопросы** Что является нагревателем, рабочим телом и холодильником в реактивных двигателях?

Максимальный КПД двигателя.



**Таблица «Тепловые двигатели».**

<i>Тепловые двигатели</i>	<i>Дата изобретения и автор</i>	<i>Принцип действия</i>	<i>Вид топлива</i>	<i>Применение</i>
<b>Паровая машина</b>	Герон Александрийский ок. I в. н.э. 1698г. Томас Сэвери (Англия) 1710г. Т.Ньюкомен 1769г. Д. Уатт	Преобразование кинетической энергии пара в энергию вращательного движения механизмов	Дрова, уголь	Двигатель на паровозах, насосах и др.
<b>Паровая турбина</b> (паровые и газовые)	Промышленные образцы: конец XIX в. К.Г.П. Лаваль (Швеция) Ч. А. Парсон (Великобритания)	Преобразование кинетической энергии рабочего тела (пара, газа, жидкости) в энергию вращательного движения рабочего органа (ротора).	Уголь, мазут, газ.	Приводы генераторов электрического тока на электростанциях, для компрессоров, насосов (паровые). Основные двигатели на судах, авиация (газовые).
<b>Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)</b> а) карбюратор (внешнее смесеобразование); б) дизель (внутреннее смесеобразование)	1860г. Э. Ленуар (Франция) 1876г. Н. Отто (Германия)	Преобразование химической энергии сгоревшего топлива в механическую энергию	Бензин, керосин, газ.	Автомобилестроение, авиация, мореплавание.
<b>Реактивный двигатель</b>	1940гг. Э. К. Циолковский, С.П. Королев, Вернер фон Браун и др.	Создает необходимую силу тяги за счет преобразования энергии сгоревшего топлива в кинетическую энергию реактивной струи газа.	Керосин, жидкий кислород.	Авиация (турбокомпрессорный реактивный двигатель (ТРД)).

### **Мотивация. Вопросы:**

- Давайте подумаем, на чём в наш 21 век люди передвигаются;
- Что общего у всех этих механизмов;
- Кто из вас касался выхлопной трубы мотоцикла? Что наблюдали?
- Значит все двигатели, которые в основном используются, можно назвать тепловыми.

Объявляются составы команд и условия конкурса:

- 10 б. за презентацию;
- 5 б за демонстрацию;
- 1-3 б за конкурс.

### **Конкурс «Техосмотр». Вопросы:**

1. Какое устройство называют тепловым двигателем?
2. О каких видах тепловых двигателей вы узнали на прошлом уроке?
3. Основные части любого теплового двигателя и их назначение?
4. Что означает: КПД двигателя равен 40% ?

### **«Гонки по кругу». Вопросы:**

1. Где применяют паровые турбины?
2. Какое топливо используют в паровых машинах?
3. С чем связано название ДВС?
4. Перед вами модель ДВС, из каких частей он состоит?
5. Чем отличаются карбюраторные двигатели и дизели?
6. Какой двигатель был изобретен Джеймсом Уаттом?
7. Нагреватель, рабочее тело и холодильник в реактивном двигателе.
8. Можно ли огнестрельное оружие отнести к тепловым двигателям?
9. Можно ли человеческий организм отнести к тепловым двигателям?
10. Почему ДВС не используются в подводных лодках при подводном плавании?
11. Какой вид ТД обладает наибольшим КПД, какой наименьшим?
12. Каково вредное влияние тепловых двигателей на окружающую среду?
13. Как вы думаете, что нужно сделать для того, чтобы избежать экологических проблем?

Задачи. Раздаточный материал.

<p>Задача № 1 Рабочее тело получило от нагревателя 300Дж теплоты, а отдало холодильнику 200Дж. Найдите КПД теплового двигателя</p>	<p>Задача № 2 Рабочее тело получило от нагревателя 500Дж теплоты, а отдало холодильнику 200Дж. Найдите КПД теплового двигателя</p>
<p>Задача № 3 Рабочее тело получило от нагревателя 800Дж теплоты, а отдало холодильнику 600Дж. Найдите КПД теплового двигателя</p>	<p>Задача № 4 Рабочее тело получило от нагревателя 200Дж теплоты, а отдало холодильнику 100Дж. Найдите КПД теплового двигателя</p>

## Таблица Авторалли для жюри.

Команды	ПАР.МАШИНА	ТУРБИНА	ДВС	РЕАКТИВ
КОНКУРС 1				
КОНКУРС 2				
КОНКУРС 3				
КОНКУРС 4				
КОНКУРС 5				
КОНКУРС 6				
КОНКУРС 7				
КОНКУРС 8				
ИТОГИ				

ТЕСТ:

**Вопрос №1**

Горючая смесь, поступающая в цилиндр двигателя автомобиля, состоит из ...

1. различных видов жидкого топлива.
2. распылённого керосина с воздухом.
3. воздуха и паров бензина.
4. масла и бензина.

**Вопрос №2**

Каким номером обозначен поршень?

- 1 2 3 4 5 6 7 8

**Вопрос №3**

Каким номером обозначен цилиндр?

- 1 2 3 4 5 6 7 8

**Вопрос №4**

Каким номером обозначена свеча?

- 1 2 3 4 5 6 7 8

**Вопрос №5**

Каким номером обозначен маховик?

- 1 2 3 4 5 6 7 8

**Вопрос №6**

Что происходит с горючей смесью и газом, образовавшимися от сгорания этой смеси, при первом такте?

1. Горючая смесь сжимается.
2. Газ, образовавшийся при сгорании горючей смеси, удаляется из цилиндра.
3. Сгорание горючей смеси и расширение газов, получившихся при сгорании.
4. Горючая смесь всасывается в цилиндр.

**Вопрос №7**

Что происходит с горючей смесью и газом, образовавшимися от сгорания этой смеси, при втором такте?

1. Горючая смесь сжимается.
2. Газ, образовавшийся при сгорании горючей смеси, удаляется из цилиндра.
3. Сгорание горючей смеси и расширение газов, получившихся при сгорании.
4. Горючая смесь всасывается в цилиндр.

**Вопрос №8**

На каком рисунке изображён рабочий ход?

- 1 2 3 4

**Вопрос №9**

На каком рисунке изображён выпуск?

- 1 2 3 4

