

Тепловые двигатели и экология

Технологическая карта урока

<i>Организационная информация</i>	
Тема урока	Принцип действия тепловых машин. Тепловые двигатели. Экологические проблемы использования тепловых двигателей
Предмет	Физика
Класс	10 базовый
Автор урока	Федорино Сергей Иванович
Образовательное учреждение	ГУО «Средняя школа № 16 г. Пинска»
<i>Методическая информация</i>	
Тип урока	Урок ознакомления с новым материалом
Цели урока	<p><u>Обучающие:</u> раскрыть роль и значение тепловых двигателей в современной цивилизации; раскрыть физические принципы действия тепловых двигателей; показать примеры их использования; совершенствовать приобретённые знания по нахождению КПД с использованием понятий температура, количество теплоты.</p> <p><u>Развивающие:</u> развивать коммуникабельность, умение выделить главное; обеспечить усвоение учащимися теории; систематизировать полученные знания.</p> <p><u>Воспитательные:</u> воспитывать интерес к предмету; умение видеть экологические проблемы, связанные с развитием техники; воспитывать эстетический вкус, толерантность, чувство патриотизма.</p>
Задачи урока	<ul style="list-style-type: none">• сформировать знания о работе пара и газа на примере тепловых двигателей• развить умение работать с текстом• ставить эксперименты• самостоятельно подготовить презентацию по одному из видов тепловых двигателей
Используемые педагогические технологии	Технология кооперативного обучения, технология проблемного обучения
Время реализации урока	Предварительно класс разбивается на группы, и каждая группа получает задание подготовить до-

	клад-презентацию. Количество групп соответствует количеству типов тепловых двигателей.
Знания, умения, навыки и качества, которые актуализируют, приобретут, закрепят и др. учащиеся в ходе урока.	В ходе подготовки и проведения урока учащиеся самостоятельно обрабатывают учебный материал, работают с моделями и макетами (двигатель Стирлинга, паровая турбина, паровой двигатель...). В ходе общения группы подают свой материал, и анализируют информацию других. При этом конечная цель будет выстроена как пазл. Учащиеся приобретают знания об устройстве, принципе действия и применении тепловых двигателей. Вырабатывают навыки работы с макетами. Делают выводы о действии тепловых двигателей на прогресс и окружающую среду
Необходимое оборудование	Модель двигателя Стирлинга, макет паровой машины (пробирка с водой, пробка резиновая, спиртовка), компьютер для демонстрации презентаций, мультимедийный проектор
Дидактическое обеспечение урока	<u>Словесные:</u> объяснение нового материала. Диспут. <u>Научные:</u> пособия, схемы, таблицы, модели приборов, ТСО, анимация процессов, происходящих в тепловых двигателях. <u>Практические:</u> эксперимент с моделью парового двигателя, с макетом двигателя Стирлинга.
Список учебной и дополнительной литературы	1. Алексеева М. Н. Физика — юным, М. «Просвещение» 1980 г. 2. Абрамов А. Н. Самодельные электрические и паровые двигатели, ПедГиз 1953 г.
<i>Ход и содержание урока</i>	
Мотивация учащихся	Мотивационное воздействие осуществляется через оценку, интересный материал, что содержит противоречие, сведения с истории возникновения тепловых машин и предусматривает возможность участия в работе. Работа организовывается в малых группах. Распределение ролей осуществляется учащимися. Ведущим мотивом выступает желание учащихся продемонстрировать свою неповторимость и возможность расширения мировоззрения
Этапы урока:	
1. Актуализация знаний	1. Что такое горение? Что называется удельной теплотой сгорания топлива? 2. Какие процессы могут происходить в газах? Что это за процессы? 3. Как рассчитать внутреннюю энергию одноатомного газа? Работу газа при расширении? 4. Сформулируйте первый закон термодинамики. 5. Как применить первый закон термодинамики для изобарного процесса? Изменение каких параметров равно нулю? 6. Как применить первый закон термодинамики для изохорного процесса? Изменение каких параметров равно нулю? 7. Как применить первый закон термодинамики для изотермического процесса? Изменение каких параметров равно нулю? 8. Как применить первый закон термодинамики для адиабатного процесса? Изменение каких

параметров равно нулю?

2. Изучение нового материала

1. Тепловые машины и развитие техники

В глубокой древности люди научились разжигать огонь — первый самостоятельно добытый источник энергии. На огне готовят пищу, им обогревают жилище, он горит в топках тепловых электростанций. Для того чтобы огонь горел, необходимо топливо. В качестве топлива могут быть использованы уголь, нефть, торф, дрова, природный газ и др. Технический прогресс во многом зависит от умения человечества использовать огромные запасы внутренней энергии различных видов топлива. Развитие энергетики является одной из важнейших предпосылок научно-технического прогресса. Мощный расцвет промышленности и транспорта в XIX веке был связан с изобретением и усовершенствованием тепловых двигателей. Обратимся к опыту. Если в пробирку, плотно закрытую пробкой, налить немного воды и нагреть её до кипения, то под давлением образовавшегося пара пробка вылетит из пробирки. Часть энергии топлива перешла во внутреннюю энергию пара, который расширяясь, совершил работу по перемещению пробки. Внутренняя энергия пара превратилась в кинетическую энергию пробки. Если заменить пробирку прочным металлическим цилиндром, а пробку плотно пригнанным поршнем, который может двигаться вдоль цилиндра, то получится *простейший тепловой двигатель*. **Устройства, в которых происходит преобразование внутренней энергии топлива в механическую, называют тепловым двигателем.** Первые тепловые двигатели были созданы Т. Ньюменом, И. Ползуновым и усовершенствованы Д. Уаттом в XVIII веке.

2. Принцип работы тепловых двигателей

Газ, расширение которого вызывает перемещение поршня, называют *рабочим телом*. Газ, получая энергию, расширяется и совершает работу. Для постоянной работы теплового двигателя необходимо, чтобы поршень после расширения газа возвращался в исходное положение, сжимая газ до первоначального состояния. Следовательно, нужно иметь *холодильник*, которому рабочее тело отдаёт некоторое количество теплоты. Роль холодильника может выполнять и окружающий воздух. После этого вновь могут происходить процессы расширения и сжатия газа, то есть работа теплового двигателя состоит из периодически повторяющихся процессов (*циклов*) расширения и сжатия. Рабочее тело, получая некоторое количество теплоты, Q_1 от нагревателя, часть этого количества теплоты, по модулю равную $|Q_2|$, отдаёт холодильнику. Поэтому совершаемая работа не может быть больше: $A = Q_1 - |Q_2|$.

3. КПД теплового двигателя

При сгорании топлива в двигателе только часть энергии идёт на совершение полезной работы: чем меньше энергии теряется, тем экономичнее тепловой двигатель. Для характеристики экономичности различных двигателей вводится понятие *коэффициент полезного действия* двигателя — КПД. **Отношение полезной работы, совершенной двигателем, к энергии, полученной от нагревателя, называют коэффициентом полезного действия теплового двигателя:**

$$\eta = \frac{A}{Q_1} \cdot 100\% = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1} \cdot 100\%$$

3. Презентации работ групп	1. Паровая машина 2. Двигатели внутреннего сгорания 3. Газопаровые турбины 4. Реактивные двигатели 5. Отрицательные последствия использования тепловых машин: потепление климата, загрязнение атмосферы, уменьшение кислорода в атмосфере. Решение проблемы: вместо горючего использовать сжиженный газ, бензин заменить водородом, использовать альтернативные источники энергии.
4. Рефлексия деятельности на уроке	Проведение диспута о роли и значении тепловых двигателей в современной цивилизации. Мнения “За” и “Против”.
5. Информация о домашнем задании	§§ 28, 29, 31 (с. 148). Заполнить недостающие графы таблицы, решить задачу.
Дополнительная информация	Учащимся хорошо воспринимается сочетание видеоматериалов с работой с моделями двигателей. Но для того чтобы полностью закрыть демонстрационный этап урока, учащимся можно продемонстрировать работу паровой вертушки Герона и принцип действия дизельного двигателя
Ссылки на использованные интернет-ресурсы	http://www.prosv.ru ; http://www.spheres.ru

	Паровая машина	Бензиновый двигатель	Дизельный двигатель	Паровая турбина	Газовая турбина	Реактивный двигатель
Вид топлива						
Рабочее тело						
Нагреватель						
Холодильник						

КПД						
Достоинства						
Недостатки						
Применение						

Вариант 1						Вариант 2					
A' , Дж	Q_1 , Дж	Q_2 , Дж	T_1 , К	T_2 , К	%	A' , Дж	Q_1 , Дж	Q_2 , Дж	T_1 , К	T_2 , К	%
200				300	30	520				340	40
	1000	600	700				1200	500	800		
600		480		380		240	740		540		
550	1150		850			700		500		350	
	1150	480	330				1600	600		350	

Вариант 3						Вариант 4					
A' , Дж	Q_1 , Дж	Q_2 , Дж	T_1 , К	T_2 , К	%	A' , Дж	Q_1 , Дж	Q_2 , Дж	T_1 , К	T_2 , К	%
450				250	35	500				300	50
	1150	750	800				1200	500	800		

600		480		380		240	740		540		
580	1100		840			700		500		350	
	1150	480	330				1600	600		350	

Задача:

В результате кругового процесса по циклу Карно, газ в тепловом двигателе совершил работу A' . Температура нагревателя идеальной тепловой машины T_1 , а холодильника T_2 . Определите недостающие параметры в таблице, если за один цикл идеальная тепловая машина получила от нагревателя количество теплоты Q_1 , а холодильнику вернула Q_2 .