

*Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение*

*«Акушинская СОШ №1 имени С.М.Кирова»*

ПЛАН-КОНСПЕКТ

ОТКРЫТОГО УРОКА в 8 классе НА ТЕМУ:

**"Тепловые двигатели и окружающая среда"**

Выполнил учитель физика

Караев Саадула Г.

Акуша. 2019г

### Цели урока:

1. Образовательные: углубить, обобщить и систематизировать знания учащихся по теме: «Тепловые двигатели», познакомить с влиянием работы тепловых двигателей на состояние окружающей среды и с мерами профилактики его загрязнения.

2. Развивающие: способствовать развитию, творческих способностей и инициативы учащихся, их устной и письменной речи.

3. Воспитательные: воспитывать любовь к окружающей природе и навыки бережного отношения к ней.

Тип урока: урок обобщения знаний

### Оборудование урока и методическое оснащение урока:

1. Компьютер, проектор, экран для просмотра презентации
2. Таблички (бейджики) для действующих лиц.
3. Раздаточный материал с информацией по каждой роли.
4. Карандаши, фломастеры, клей, альбомные листы, ватман.

### Структура урока:

1. Вводное слово преподавателя.
2. Актуализация опорных знаний, умений и навыков.
3. Ответы участников пресс-центра на вопросы журналистов.
4. Творческая работа журналистов. Оформление редакционных заданий.
5. Отчёт о проделанной работе.
6. Подведение итогов урока.

Оформление кабинета физики в соответствии с темой урока. На доске эпиграф: **«Мы научились плавать в воде, как рыбы, летать в небе, как птицы, осталось только научиться жить на земле, как люди»**

(Бернар Шоу)

### **Ход урока**

#### **I. Вводное слово учителя.**

Дорогие ребята! На прошлом уроке мы познакомились с тепловыми двигателями и их использованием в народном хозяйстве. Сегодня на уроке мы рассмотрим, как работа тепловых

двигателей влияет на состояние окружающей среды, познакомимся с проблемами экологии и с мерами профилактики загрязнения окружающей среды. Урок проведём в виде пресс - конференции и как на настоящей пресс-конференции у нас присутствуют многочисленные журналисты, представляющие различные издания. Рассматриваемая тема очень актуальна, и журналисты подготовили вопросы, на которые хотели бы получить ответы специалистов. Информацию, полученную сегодня, вы должны осмыслить, обобщить и представить в виде статей, заметок и рисунков в выпускаемой газете по окончании пресс - конференции.

## II. Актуализация опорных знаний, умений и навыков

**Учитель:** Современная цивилизация немыслима без тепловых двигателей. Мы не имели бы в изобилии дешёвой электроэнергии и были бы лишены всех видов скоростного транспорта

1. Что мы подразумеваем под понятием «тепловой двигатель»? ( машины, преобразующие внутреннюю энергию топлива в механическую называются тепловыми двигателями)
2. Перечислите основные виды тепловых двигателей.

Итак, к тепловым двигателям относятся:

1. ДВС, используемые на всех основных видах современного транспорта. В автомобильном транспорте применяют поршневые двигатели внутреннего сгорания с внешним образованием горючей смеси (карбюраторные двигатели) и двигатели с образованием горючей смеси непосредственно внутри цилиндра (дизельные)
2. Турбины - газовые или паровые используют на тепловых электростанциях, они вращают роторы генераторов электрического тока. Более 80% всей электроэнергии вырабатывается на ТЭС.
3. Где применяются тепловые двигатели? Какое значение они имеют в современной жизни человека?
4. Что называется коэффициентом полезного действия? (Это физическая величина равная отношению полезной работы к затраченной.  $\text{КПД} = (A_{\text{п}} / A_{\text{з}})100\%$ )
5. КПД ТД 45 %. Что означает это число? ( 45% энергии идёт на совершение полезной работы, а 55% энергии тратится впустую на обогрев атмосферы, двигателя и т. д.)
6. Каковы основные части теплового двигателя и в чём заключается принцип его действия?

Тепловой двигатель состоит из трёх основных элементов: нагревателя, рабочего тела и холодильника. Рабочим телом служит газ или пар. Рабочее тело получает от нагревателя количество теплоты  $Q_1$  и нагревается при этом до температуры  $T_1$ . Нагретый газ (пар), расширяясь, совершает работу ( например, толкает поршень или вращает турбину). При этом газ охлаждается. Не всё количество теплоты, полученное от нагревателя, идёт на совершение работы. Часть теплоты неизбежно передаётся холодильнику вместе с отработанным паром или выхлопными газами. Холодильником служит окружающая среда или специальные устройства

для охлаждения и конденсации пара – конденсаторы. Отдавая холодильнику, количество теплоты  $Q_2$ , рабочее тело охлаждается до температуры  $T_2$ . Величина, совершенной работы равна разности количеств теплоты  $Q_1$  и  $Q_2$  ( $A^I = Q_1 - Q_2$ ).

**Учитель:** Ребята, наверняка у вас возник вопрос, почему газ не может затратить на совершение работы всё количество теплоты, полученное от нагревателя? Сейчас на этот вопрос вам попытается ответить докладчик

**1-й ученик:**

Это связано с тем, что тепловой двигатель должен работать циклически. А для совершения каждого следующего цикла необходимо путём сжатия вернуть газ в исходное состояние. При сжатии над газом совершается работа. При расширении газ сам совершает работу. Если эти работы равны, то суммарная работа за цикл равна 0. Отсюда следует, что для совершения полезной работы, работа, затраченная на сжатие газа должна быть по величине меньше работы, совершаемой им при расширении. Для этого нужно, чтобы каждому значению объёма при сжатии соответствовало меньшее давление, чем при расширении. Давление газа при одном и том же объёме тем меньше, чем ниже его температура. Поэтому газ перед сжатием нужно охладить.

В принципе, возможно, представить себе тепловую машину, в которой отсутствует такой элемент, как холодильник. Но практической ценности такой Т.Д. представлять не будет. Дело в том, что, совершая работу, газ охлаждается. Чем ниже температура газа, тем медленнее происходит процесс его расширения и тем медленнее газ толкает поршень или вращает турбину. Чтобы всё количество теплоты, полученное от нагревателя, превратилось в работу, понадобится бесконечно большой промежуток времени. ( При условии, что трение отсутствует). Чтобы этого избежать, используют холодильник.

**Учитель:** Есть ещё вопросы к докладчику? Спасибо, вы можете занять своё место.

Тепловые двигатели как и любые устройства имеют некоторые технические недостатки.

С ответом на этот вопрос выступит наш следующий докладчик.

**2-й ученик:**

Одним из существенных недостатков тепловых двигателей является их низкий К.П.Д. Ещё в 1824 году французский инженер Сади Карно показал, что К.П.Д. идеальной тепловой машины:  $n_{\max} = T_1 - T_2 / T_1$ , где  $T_1, T_2$  – значения абсолютной температуры нагревателя и холодильника соответственно. Преобразуем эту формулу:  $n_{\max} = 1 - T_2/T_1$ .

Отсюда видно, что К.П.Д. тем выше, чем ниже температура холодильника  $T_2$  и выше температура нагревателя  $T_1$ . Казалось бы, для повышения К.П.Д. нужно просто увеличивать температуру нагревателя и уменьшать температуру холодильника. При  $T_2 = 0$ , К.П.Д. вообще был бы равен 1.

Однако на самом деле повысить, таким образом, К.П.Д. тепловой машины нельзя. Мы не можем, как угодно понижать температуру холодильника, т.к. холодильником служит окружающая среда. Повышать температуру нагревателя тоже можно лишь до определённых пределов, т.к. жаропрочность любого материала ограничена. При

$T_1 = 800^\circ\text{K}$  ( $t_1 = 527^\circ\text{C}$ ) и  $T_2 = 300^\circ\text{K}$  ( $t_2 = 27^\circ\text{C}$ ),  $\eta_{\max} = 0,62 = 62\%$ .

К.П.Д. реальной тепловой машины ещё ниже, т.к. существуют дополнительные потери энергии из-за действия трения, неполного сгорания топлива и т.д.

Есть только один путь повышения К.П.Д. реальной тепловой машины – приблизить его к К.П.Д. идеальной тепловой машины. Для этого необходимо уменьшать трение между частями механизмов, увеличивать полноту сгорания топлива.

**Учитель:** Как известно, в выхлопных газах тепловых двигателей содержатся вредные для окружающей среды и здоровья человека вещества. Что это за вещества нам расскажет следующий докладчик.

**3-й ученик:**

При сгорании топлива образуются такие вредные для растений, животных и человека вещества, как оксиды азота, углеводороды, оксиды углерода, сернистые соединения, а также твёрдые частицы (сажа). Кроме того, тепловые электростанции ежегодно выбрасывают в отвалы 50 – 70 млн. т. золы. Под эти отвалы на каждой станции отводится, а значит, изымается из полезного пользования, от 500 до 100 га земли. Многие золоотвалы становятся источниками загрязнения почвенных вод.

Наибольшему загрязнению подвергается воздушный бассейн Земли, причём некоторые загрязнения приводят к глобальным отрицательным экологическим последствиям. Твёрдые частицы пыли и сажи, образующиеся при работе тепловых двигателей, приводят к запылению воздуха, которое повышает отражательную способность атмосферы и становится причиной заметных изменений погоды (похолодания) в зоне действия указанных выбросов, более частых дождей и туманов. Эти твёрдые частицы загрязняют листовую поверхность растений, нарушая их нормальное функционирование. Выбросы сернистого газа и оксидов азота являются причиной образования кислотных осадков. А при сжигании угля образуются частицы сульфатов металлов, некоторые из них легко растворяются в воде, и становятся причиной возникновения кислотных рос, и туманов. Кислотные осадки приводят к гибели сельскохозяйственных культур, лесов, оказывают отрицательное воздействие на пресные водоёмы, вызывая гибель рыб, а через цепи питания – птиц и животных суши. Выбросы углеводородов в ходе сложных реакций при специфических условиях состояния атмосферы приводят к образованию фотохимического смога. Всё, перечисленное мною выше, ставит ряд серьёзных проблем перед обществом при использовании тепловых двигателей.

Диоксид углерода обладает наркотическим действием, раздражающе действует на кожу и слизистые оболочки. Оксид углерода при вдыхании связывается с гемоглобином крови, вытесняя из неё кислород, в результате чего наступает кислородное голодание, сказывающееся, прежде всего на центральной нервной системе. Высокая концентрация оксида углерода даже при кратковременном воздействии может вызвать смерть, небольшие дозы вызывают головокружение, головную боль, чувство усталости и замедленную реакцию. Оксид углерода – один из факторов, вызывающих болезнь сердца – стенокардию, т.к. уменьшение переноса кислорода к тканям особенно пагубно для миокарда (сердечной мышцы). Диоксид азота вызывает сильное раздражение слизистых

оболочек глаз, а при вдыхании – образование азотной и азотистой кислот в дыхательных путях. Альдегиды (кислородсодержащие производные углеводов) раздражающе действуют на глаза, дыхательные пути, поражают центральную нервную систему, почки и печень. При фотохимическом смоге воспаляются глаза, слизистые оболочки носа и глаза, отмечаются симптомы удушья, обострение лёгочных и нервных заболеваний, бронхиальной астмы. Сернистый газ приводит к росту онкозаболеваний. Вдыхание влажного воздуха, содержащего диоксид серы, особенно опасно для людей, страдающих сердечно – сосудистыми заболеваниями. Длительное вдыхание сернистого газа повышенной концентрации действует на организм общетоксично, вызывая нарушение деятельности нервной системы. Как любая мелкая пыль, сажа действует на органы дыхания, но главная опасность заключается в том, что на ней адсорбируются канцерогенные вещества, следовательно, возрастает риск заболевания раком. Соединения свинца поражают органы и ткани организма, нервную систему, желудочно-кишечный тракт, нарушают обменные процессы, приводят к росту числа онкологических заболеваний. Опасность отравления соединениями свинца усугубляется тем, что они, как и канцерогенные вещества не удаляются из организма, а накапливаются в нём, также как в почве и растениях. Таким образом, работа тепловых двигателей сопровождается выбросом вредных веществ, очень опасных для организма человека.

При работе Т.Д. выделяется углекислый газ. Присутствие этого газа в атмосфере вместе с парами воды приводит к так называемому парниковому эффекту, который состоит в следующем. Атмосфера пропускает солнечное излучение, которое поглощается поверхностью Земли. Нагретая Земля испускает невидимое инфракрасное излучение, которое в значительной степени поглощается углекислым газом, содержащимся в атмосфере. По оценкам, температура на поверхности Земли благодаря парниковому эффекту повысилась примерно на 3,5°C. Дальнейшее увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере Земли приведёт к повышению средней температуры планеты.

По мнению академика Яншина, потепление климата приведёт к увеличению испарения с поверхности Мирового океана, в результате чего возрастёт количество летних и зимних осадков над континентами, и те районы планеты, которые сейчас являются пустынями, могут стать плодородными. Так, что однозначного ответа на вопрос о последствиях глобального потепления пока нет.

Мне бы хотелось обратить ваше внимание на другую проблему, связанную с отдачей тепла в окружающую среду. Применение паровых турбин на электростанциях требует больших площадей под пруды для охлаждения отработанного пара. Сбрасываемая обратно в водоёмы, она приводит к их тепловому загрязнению, что оказывает неблагоприятное влияние на флору и фауну: содержание кислорода в воде уменьшается. Хотя сама вода на 89% состоит из кислорода, для дыхания водных организмов пригоден только растворённый в воде кислород, а его растворимость понижается с ростом температуры. Снижение содержания растворённого в воде кислорода создаёт условия для эвтрофикации водоёмов – наблюдается «цветение» воды, уменьшение её прозрачности, зарастание прибрежной зоны.

Сточные воды теплоэлектростанций загрязнены легко окисляющимися (т.е. расходуемыми кислород), а также токсичными веществами, в том числе солями тяжёлых металлов, которые накапливаются в иле, попадают в организмы рыб и через цепи питания – в организмы птиц, других животных и человека, становясь причиной тяжёлых заболеваний.

**Учитель:** Сейчас были названы экологические проблемы, вызванные работой тепловых двигателей. Эти проблемы нужно решать. О способах решения этих проблем нам расскажет следующий докладчик.

**4-й ученик:**

С целью экономии водных ресурсов строятся электростанции с замкнутым циклом водоснабжения. На таких станциях производится «комбинированная» энергия: наряду с электрической одновременно вырабатывается тепло в виде горячей воды и пара. Отработанный пар затем охлаждают, он конденсируется, и образовавшаяся вода подаётся снова в паровой котёл. Энергию отработанного пара мы используем для горячего водоснабжения и отопления жилых помещений и промышленных предприятий. Благодаря этому, КПД такой станции составляет 60 - 70%, в то время, как КПД ТЭС не более – 40%. Использование ТЭЦ имеет большое экономическое и социальное значение, т.к. удаётся поставить промышленности, жилищно-коммунальным предприятиям, сельскому хозяйству необходимое им для работы тепло, сберечь горючее, уменьшить тепловые сбросы в водоёмы и загрязнение атмосферы, сократить численность обслуживающего персонала станции.

Для уменьшения выбросов вредных веществ в атмосферу необходимо использовать очистные фильтры. В автомобилях очистка отработанных газов затруднена, здесь надо искать другие пути. Например, в качестве горючего можно использовать водородное топливо. Это топливо экологически чистое. Использование спирта в качестве автомобильного топлива также существенно снизит загрязнение среды, ведь выхлоп спиртового двигателя значительно менее токсичен. Можно использовать и бионефть, т.к. в ней практически отсутствуют вредные примеси, в том числе самая неприятная из них – сера.

Для борьбы с загрязнением вод нефтью, разработаны эффективные механические, химические и биологические методы. Использование же зольных шлаков в производстве строительных материалов может не только улучшить экологическую обстановку, но и дать ощутимый экономический эффект. Стоит упомянуть об экономическом способе воздействия на предприятия, чтобы было намного дешевле обеспечить своё предприятие новейшим оборудованием по очистке выбросов, чем загрязнять окружающую среду. Таковы некоторые пути решения экологических

**Учитель:** В недалеком будущем мир ожидает топливный кризис, т. к. запасы углеводородов далеко не безграничны. Ученые нашли пути решения и этой проблемы.

Дело в том что

Некоторые виды растений вырабатывают в своих тканях горючие углеводороды, по составу похожие на те, которые содержатся в нефти. На Филиппинах, например, нашли дерево, которое местные жители называют **Ханга**. Его орехи содержат масло, по своему составу почти совпадающее с нефтью. Во время II Мировой войны

японцы заправляли двигатели танков маслом, выжатым из этих орехов. Какой-либо дополнительной обработки при этом не потребовалось. В Амазонии нашли дерево **Капаибу**, достигающее почти 30 метров в высоту. Из одного надреза на стволе этого дерева может за час натечь около 20 литров отличного дизельного топлива.

Самым перспективным является обычный сорняк с латинским названием **euphorbia latiris**, называемый в просторечии **сусликовым деревом**. По расчётам, с гектара, засеянного этим деревом, можно получить 1,5 тысячи литров бионефти. Однако бионефть топливную проблему не решит. Одни только автомобили «выпивают» более 5 млрд. литров в сутки. А ферма, производящая всего лишь 5 млн. литров бионефти в сутки, должна занимать площадь не менее 350 тысяч гектаров. Учтём ещё, что эту землю надо обрабатывать, а за сорняком – ухаживать, защищать его от других сорняков.

Перспективными являются разработки и испытания автомобилей, в которых вместо бензиновых двигателей используется электродвигатель, питающийся от аккумулятора, так называемые электромобили. Они не выбрасывают вредных газов в атмосферу, очень мобильны, но пока они находятся в стадии разработок и испытаний, и как отметил Фёдоров, до их серийного производства пока ещё далеко.

Надо отметить, что все учёные и инженеры всего мира думают о проблемах экологии, возникающих при работе тепловых двигателей, и ищут пути и способы решения этих проблем. Наша с вами задача бороться с загрязнением природы, беречь её, стараться сохранить её для будущих наших детей и внуков.

**Учитель:** Итак, дорогие участники пресс-конференции, вопросы к нашему пресс-центру исчерпаны. Наши докладчики достаточно подробно рассказали нам о том, как работа тепловых двигателей влияет на состояние окружающей среды, и раскрыли некоторые пути решения экологических проблем.

- Как влияет работа Т.Д. на окружающую среду?
- Как же решить экологические проблемы, возникающие при работе Т.Д.?

#### **IV. Творческая работа учащихся**

Ребятам предоставляется время для выпуска газеты экологической направленности. Каждая группа занята своей работой: кто-то пишет, кто-то рисует, кто-то клеит и т.п. Участники пресс-центра готовят заглавие общей газеты, подбирают эпиграф к ней. В распоряжении ребят находятся фломастеры, карандаши, клей, белая и цветная бумага, старые журналы. Идёт творческая работа учащихся.

#### **V. Подведение итогов урока**

К концу урока ребята создали живую и интересную экспресс-газету «СОС! (сохраним окружающую среду)», эпиграфом к которой взяты строки из стихотворения Р.Рождественского:

«Кромсаем лёд, меняем рек течение, Твердим о том, что дел невпроворот, Но мы ещё придём просить прощенья, У этих рек, барханов и болот!» Представители каждого журнала располагают свои статьи и заметки.



В разных группах творческие работы выглядят по - разному: в виде сказок, статей, плакатов, рисунков, обращений.

В конце урока представители каждой группы читают свои статьи и заметки.

Литература:

1. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.В. «Физика, 10»
2. Е.Э.Боровский «Электрическая энергия: проблемы экологии», «Физика», №21/96, 2/97
3. Е.Э.Боровский «Автомобиль и экология», «Физика», №32/98
4. Володин В., Хазановский П. «Энергия, век 21»,
5. «Магнитные холодильники», «Физика», №14/96
6. Яшин А. «Опасен ли арниковый эффект?», «Наука и жизнь», 12/89
7. Дитрих А., Юрмин Г. «Почемучка», 1991г.
8. Газеты «Слава труду», «Забайкальский рабочий»