**Областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение**

**«Курский монтажный техникум»**

**Преподаватель: Блинова Г.И.**

**Тепловые двигатели и охрана окружающей среды.**

(Методическая разработка открытого занятия по физике)

Курск 2015

**Тема: «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды».**

**Тип занятия:** комбинированный.

**Цели:**

Обучающие:

1.Ознакомить с историей создания ТД и их создателями;

2. Раскрыть физические принципы действия тепловых двигателей;  
3. Ознакомить учащихся с важнейшими направлениями теплотехники;  
4. Установить отрицательные влияния применения ТД на окружающую среду и пути их устранения.  
Развивающие:  
1. Развивать умения пользоваться компьютером, составлять презентацию;  
2. Научить добывать информацию из дополнительной литературы и из Интернета, анализировать её, составлять схемы, конспекты;  
3. Проводить сравнения, делать вводы;  
4. Расширить кругозор учащихся;  
5. Развить монологическую речь, уметь выступать перед аудиторией.  
Воспитательные:  
1. Прививать интерес к предмету;  
2. Научить самостоятельности, ответственности, уверенности.

**Задачи:**

1. Знать определения:

- теплового двигателя;

- КПД теплового двигателя.

2. Знать:

- устройство теплового двигателя;

- пути повышения КПД теплового двигателя;

- отрицательные факторы применения тепловых двигателей.

Знать формулы:

- КПД реального теплового двигателя;

- КПД идеальной тепловой машины.

3. Уметь:

- решать расчётные задачи, используя формулы;

- определять КПД тепловых машин;

- делать самоанализ урока.

**Наглядные средства:** презентация

**Оборудование:** интерактивная доска, ПК, мультимедийный проектор, модель ДВС.

**Методический материал:** карточки с тестовыми заданиями.

**План.**

1.Организационный момент.(1-2 мин.)

2. Постановка целей и задач. Мотивация учебной деятельности.(5-7 мин.)

3. Актуализация знаний.(10-12 мин.)

4. Изучение новой темы.(40 мин.)

5. Обобщение и закреплении изученного на занятии.(10 мин.)

6. Подведение итогов занятия. (1-2 мин.)

7.Рефлексия.(2-3 мин.)

8. Домашнее задание.(1- 2 мин.)

9. Окончание занятия.(1-2 мин.)

**Ход занятия:**

**1.Организационный момент.**

Преподаватель: Здравствуйте уважаемые студенты, садитесь, пожалуйста! По традиции, сначала проверим отсутствующих.

**2. Постановка целей и задач. Мотивация учебной деятельности.**

*Преподаватель:* «Однажды великого мыслителя Сократа спросили о том, что, по его мнению, легче всего в жизни. Он ответил, что легче всего - поучать других, а труднее – познать самого себя.

На уроках физики мы говорим о познании мира. Как мы воспринимаем мир? Как мыслители? Или как художники?

В мире множество людей: есть мыслители, художники, а большинство из нас - гармонически развитые личности, которым свойственно логическое и образное мышление. Сегодня мы организуем работу так, чтобы каждый проявил свои способности, приобрёл навыки работы в коллективе. Покажем умения и навыки, приобретённые ранее при изучении новой темы. А также ответим с Вами на вопросы:

1.На чём в наш 21 век люди передвигаются?

2.Что общего у всех этих механизмов?

3.Как можно защитить окружающую среду от загрязнения?».

**3. Актуализация знаний.**

*Преподаватель:* «Для достижения цели занятия нам необходимо вспомнить изученный ранее материал».

Фронтальныйопрос:

1.Каким видом механической энергии обладает каждая молекула вещества вследствие теплового движения. (Кинетической.)

2. Какой вид энергии приобретает молекула вследствие того, что существуют силы взаимодействия? (Потенциальной.)

3.Как называют общую энергию всех молекул тела? (Внутренняя.)

4. Дайте определение внутренней энергии тела?

( Внутренняя энергия тела – это сумма кинетической энергии движения молекул и потенциальной энергии взаимодействия молекул.)

5. Изменилась ли внутренняя энергия чашки, если её переставят со стола на полку серванта?

(Не изменилась т.к. внутренняя энергия тела не зависит от его положения относительно других тел. Её величина зависит от вещества, массы тела и его температуры.)

6. От какой физической величины зависит внутренняя энергия тела?

( От температуры.)

7. Какими способами можно изменить внутреннюю энергию тела?

(Путём совершения работы над телом и путём теплопередачи.)

8.Объясните, что такое теплопередача?

(Теплопередача – это передача тепла от одного тела к другому без совершения механической работы или без превращения тепловой энергии в иные виды.)

9. Перечислите виды теплопередачи?

(Теплопроводность, конвекция, излучение.)

10. Что называется теплопроводностью?

( Теплопроводность – это передача тепла от горячего тела к холодному при их соприкосновении.)

11. Дайте определение конвекции?

( Конвекция – это передача тепла путём взаимного перемещения тёплых и холодных слоёв жидкости и газа.)

12. Что такое излучение?

(Излучение – это передача тепла с помощью электромагнитных волн.)

13. Спичка загорелась при трении её о коробок. Она вспыхивает и при внесении её в пламя свечи. В чём сходство и различие причин, приведших к воспламенению спички?

( В обоих случаях внутренняя энергия спички увеличилась, но в первом случае была совершена работа над тело за счёт силы трения, а во втором – в процессе теплопередачи.)

14. Почему пила нагревается, если её пилить длительное время?

(Температура пилы увеличилась, следовательно, увеличилась её внутренняя энергия путём совершения работы над телом силой трения.)

15. Почему теплопроводность газа меньше, чем у жидкости и твёрдого тела?

(Теплопроводность газа меньше, чем жидкости и твёрдого тела, потому что у газов расстояние между молекулами много больше, чем у жидкостей и твёрдых тел. Их взаимодействие происходит редко и поэтому передача энергии от одной молекулы к другой происходит медленнее.)

16. Почему жидкости и газы нагревают снизу?

(Жидкости и газы обладают плохой теплопроводностью, и их нагревают снизу, используя явление конвекции.)

17. Объясните почему птицы с большими крыльями(орлы или коршуны) могут держаться на одной высоте, не взмахивая крыльями?

(«Парящая» на высоте птица поддерживается восходящими конвекционными потоками тёплого воздуха).

18. Какой кирпич - сплошной или пористый – лучше обеспечит теплоизоляцию здания?

(Пористый кирпич обеспечит лучшую теплоизоляцию здания, чем сплошной, т.к. в порах содержится воздух, который обладает плохой теплопроводностью.)

При теплопередаче тела передают друг другу количество теплоты.

19. Дайте определение количеству теплоты?

( Количество теплоты – это мера изменения внутренней энергии тела, которое происходит без совершения работы, т.е. только при теплопередаче.)

20. Как определить работу газа? (**A′=pV)**

21.Какой знак имеет работа газа при расширении? Что происходит с температурой газа при его расширении?

(При расширении газа **A′0,** температура понижается.)

22.Какой знак имеет работа газа при его сжатии? Что происходит с температурой газа при сжатии?

(При расширении газа **A′0,** температура увеличивается.)

23. Как читается и какова математическая запись 1 закона термодинамики?

(Количество теплоты, переданное системе идёт на изменение её внутренней энергии и на совершение системой работы над внешними телами.

Q=  **A′**

А теперь вспомним, какой вид имеет 1 закон термодинамики при различных изопроцессах.

24. Какой вид имеет 1 закон термодинамики при изотермическом процессе?

(Т=const, **Q = A′**

25. Какой вид имеет 1 закон термодинамики при изобарном процессе?

(Р= const, **Q= A′**

26. Какой вид имеет 1 закон термодинамики при изохорном процессе?

(V= const, **A′=pV,** то **A′=0** и **Q=**

28. Какой вид имеет 1 закон термодинамики при адиабатном процессе?

(Адиабатный процесс – это процесс в теплоизолированной системе, т.е. в системе в которой отсутствует теплообмен системы с окружающей средой. Q=0, следовательно **A′**)

А сейчас мы переходим к проверке домашней задачи (задачу у доски решает студент):

Вычислите увеличение внутренней энергии кислорода массой 0.5 кг при изохорном повышении температуры на 15°С.

Дано: Решение:

V= const V= const, **A′=pV,** то **A′=0** и **Q=**

m=0.5 кг Внутренняя энергия газа увеличивается, за счёт получения

=288К количества теплотыQ=cm

°С **Q=**9200.5 кг\*288К=6900Дж=

с=920 Ответ: 6900Дж=6.9кДж

*Преподаватель:* Теперь я предлагаю вам выполнить задание в тестовой форме, которое проверит Ваши знания (инструкция преподавателя по выполнению тестового задания).

**Вариант 1.**

**1.**Какая из приведённых ниже величин не измеряется в джоулях?

**А.** Кинетическая энергия; **Б.** работа;

**В.** Потенциальная энергия; **Г.** Мощность.

**2.** По какой формуле рассчитывают внутреннюю энергию одноатомного идеального газа?

**А.** U=; **Б.** U=+

**В.** U=; **Г.** U=

**3.** Какими из перечисленных ниже способов можно изменить внутреннюю энергию тела?

**А**.Теплопередача и совершение работы над телом;

**Б**. Изменение скорости тела;

**В.** Поднятие тела на высоту h;

**Г.** Изменение массы тела.

**4.** Какой вид принимает 1 закон термодинамики при адиабатном процессе?

**А.** Q = A′ **Б.** Q= A′

**В.**  A′; **Г.** Q =

**5.** При изотермическом расширении идеальным газом совершена работа 15 кДж. Какое количество теплоты сообщено газу?

**А.** 150 Дж; **Б.** 1,5 кДж;

**В.** 0,15 Дж;  **Г.**15 кДж.

**Вариант 2.**

**1.** Внутреннюю энергию воды определяет её …

1. температура;

2. фазовое состояние;

3. масса.

**А**. только 1;  **Б.** только 2;

**В.** только 3. **Г.** только 1 и 3.

**2.** По какой формуле можно рассчитать работу газа при сжатии?

**А.** A′= -pV; **Б.** A′= pV;

**В.** A′= pV; **Г.** A′= -2pV.

**3.**  В каких единицах измеряют количество теплоты?

**А.** Вт; **Б.** Тл;

**В.** Дж; **Г.** Н.

**4.** Математическая запись 1 закона термодинамики имеет вид…

**А.** Q=  **A′ Б.** Q= **+A′**

**В.** Q=2( **+A′) Г.** Q= **\*A′.**

**5.** В закрытом баллоне находится газ. При охлаждении его внутренняя энергия уменьшилась на 500Дж. Какое количество теплоты отдал газ?

**А. -** 500Дж; **Б.** 500 Дж;

**В.** – 5000 Дж; **Г**. 5000 Дж.

*Преподаватель*: «Предлагаю выполнить взаимопроверку заданий для объективности оценивания».

**Ключ к тестовому заданию:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вариант 1 | Г | В | А | В | Г |
| Вариант 2 | А | В | В | Б | А |

**Критерии оценки:**

«5» - 5 заданий;

«4» - 4 задания;

«3» - 3 задания.

**4. Изучение новой темы.**

*Преподаватель: «*Развитие техники зависит от умения использовать громадные запасы внутренней энергии. Использовать – эту энергию значит совершать за её счёт полезную работу. Мы рассмотрим с вами источники, которые совершают полезную работу за счёт внутренней энергии. Попробуйте разгадать кроссворд».

(На экране интерактивной доски перед обучающимися представлен кроссворд).

Вопросы кроссворда:

1. Процесс понижения температуры тела. ( Охлаждение.)

2. Вещество удельная теплоёмкость, которого 4200 . (Вода.)

3. Жидкость, которая применяется в термометрах Крайнего севера. (Спирт.)

4. Один из видов осадков. (Снег.)

5. Процесс перехода вещества из твёрдого состояния в жидкое. ( Плавление.)

6. Физическая величина, которая характеризует степень нагретости тела. (Температура.)

7. Один из факторов природы, влияющих на скорость испарения тела. (Ветер.)

8. Греческая буква, обозначающая удельную теплоту плавления. (Лямбда.)

9. Расплавленный металл, способный заморозить воду. (Ртуть.)



*Преподаватель:* «Разгадав кроссворд, мы читаем выделенное слово «**двигатель**». Именно двигателям будет посвящено наше занятие. Сегодня мы выясним, как можно использовать внутреннюю энергию газа или пара для совершения полезной работы. Рассмотрим принцип работы тепловых двигателей и их КПД, сферу применения ТД, а также влияние тепловых двигателей на окружающую среду. Попытаемся найти пути решения экологических проблем, которые возникают в результате использования тепловых двигателей. Тема нашего занятия: **«Тепловые двигатели и охрана окружающей среды».** Запишите тему занятия в тетрадь.

Но сначала обратимся к истории создания тепловых двигателей и прослушаем сообщения на данную тему.

*(Выступление 1-го студента**с презентацией и сообщением по теме: «История создания тепловых двигателей»)*

*Преподаватель:* «А теперь перенесёмся с Вами в 17 век и выясним, как же развивалась техника в этом время. Какие удивительные открытия сделали учёные: Томас Севери, Дени Папен, Ньюкомен, И.И. Ползунов, Джеймс Уатт».

*(Выступление 2-го студента с презентацией и сообщением «История паровых машин 17 века»)*

*Преподаватель*: « Не менее интересна история изобретения газовых двигателей, данные по этому вопросу, нам представит следующий студент».

*(Выступление 3-го студента с презентацией и сообщением «Газовые двигатели – Этье Ленуара, Отто»)*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

*Преподаватель:* «Как известно, запасы внутренней энергии в океанах и земной коре можно считать практически неограниченными. Но располагать запасами недостаточно. Необходимо за счёт энергии приводить в действие устройства, способные совершать работу. Большая часть двигателей на планете – это тепловые двигатели.

**Тепловые двигатели (ТД)** – это устройства, в которых тепловая энергия превращается в механическую. (Запишите определение ТД в тетрадь)

К тепловым двигателям относятся - паровая машина, ДВС, паровая турбина, газовая турбина, реактивный двигатель. (Запишите в тетрадь эту информацию).

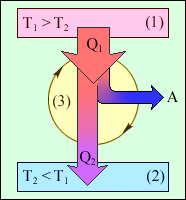
*(На экране демонстрируются слайды с этими видами двигателей.)*

При всём многообразии ТД, все они имеют общую схему устройства и принцип работы.

*(На экране схема устройства ТД)*

Устройство ТД: 1 – нагреватель; 2 – рабочее тело (газ или пар); 3 – холодильник (окружающее пространство). Сделайте, пожалуйста записи в тетради.

Принцип работы ТД: Количество теплоты Q1от нагревателя передаётся рабочему телу. Газ или пар, расширяясь совершает полезную работу  **=** и при этом часть переданного тепла Q2 отдаётся холодильнику( внешней среде).



А сейчас посмотрите, как работает ТД.

(*Демонстрация опыта «работа ТД» (из диска Физика 10кл.))*

*Преподаватель:* «Работа тепловой машины характеризуется коэффициентом полезного действия (КПД).

**КПД - характеризует экономичность двигателя.** Запишите в тетрадь определение, что называется КПД ТД.

**КПД ТД -** это отношение произведённой двигателем полезной работы к полученной от нагревателя энергии.

***=*(1)**

**(2)**

**( 2 ) подставим ( 1 )**

**(3)**

*Преподаватель:* «Запишите формулу для расчёта КПД ТД в тетрадь».

*Преподаватель:* « Давайте посмотрим, каков КПД реальных тепловых машин. Они приведены в таблице на экране».

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Как мы можем видеть КПД реальных ТД .

В ДВС из каждых 10 литров топлива только около 2 литров используется на полезную работу, остальные 8 литров сгорают впустую. То есть КПД ДВС составляет всего 20 %. КПД реальных ТД не может быть равен 100%, т.к. часть энергии расходуется на нагревание деталей двигателя при трении во время работы, часть уходит в окружающее пространство.

Существует два пути повышения КПД ТД:

1) повышение температуры нагревателя Т1;

2) понижение температуры холодильника Т2. (Запишите в тетрадь эту информацию)

*Преподаватель*: «Но КПД мог бы быть равен 100%, если бы имелась возможность использовать холодильник с температурой равной абсолютному нулю. Однако этот путь даже чисто теоретически не выполним, т.к. абсолютный нуль не достижим. Наиболее приемлемыми холодильниками для реальных ТД является атмосферный воздух или вода при температуре 300 К.

***Значит основной путь повышения КПД ТД – это повышение температуры нагревателя.*** (Запишем это в тетрадь).

Для того, чтобы рассчитать КПД идеальной ТМ пользуются формулой

**η=\*100%**

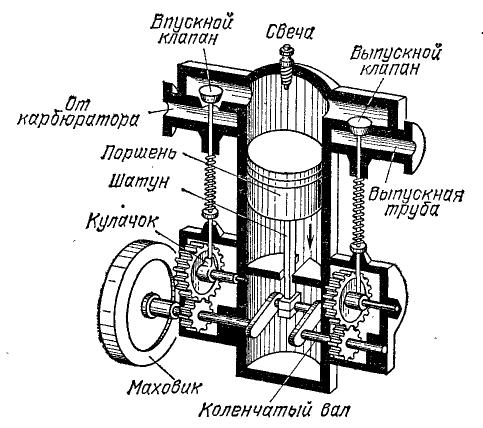
(Запишите формулу в тетрадь).

Теперь рассмотрим устройство и принцип работы 4-х тактного ДВС:

(Преподаватель демонстрирует модель ДВС, рассказывая о его устройстве и принципе работы):

Устройство:

* Впускной клапан;
* Поршень;
* Шатун;
* Коленчатый вал;
* Маховик;
* Свеча;
* Выпускной клапан.



Принцип работы:

**1 такт**: ***Впуск:*** 1 клапан открывается и в цилиндр входит горючая смесь. Цилиндр заполняется горючей смесью, а клапан 1 закрывается.

**2 такт: *Сжатие:*** при дальнейшем повороте вала поршень движется вверх, доходит до крайнего верхнего положения, сжатая горючая смесь воспламеняется (от электрической искры).

**3 такт:** ***Рабочий ход:*** Под действием расширяющихся нагретых газов, поршень движется вниз (двигатель совершает работу, поэтому этот такт называют рабочим ходом). Открывается клапан 2 в конце такта.

**4 такт*: Выпуск:*** В течение четвертого такта продолжается выпуск продуктов сгорания, поршень движется вверх по инерции.)

(Далее преподаватель демонстрирует слайды, на которых показано устройство, работа ДВС, его внешний вид).

*Преподаватель:* «Вы, наверное, устали. Сейчас проведём разминку, чтобы немного отдохнуть и провести разминку.

Упражнение 1 для глаз - это упражнение служит профилактикой нарушения зрения:

- вертикальные движения глаз вверх-вниз;

- горизонтальные вправо-влево;

- вращение глазами по часовой стрелке и против;

- массаж век.

Упражнение 2 - необходимо для улучшения работы мозга:

-потягивание за мочки сверху вниз;

-потягивание ушной раковины вверх;

-потягивание ушной раковины к наружи;

-круговые движения ушной раковины по часовой стрелке и против;

-перекрёстные движения – активизирует оба полушария головного мозга;

-качание головой – улучшает мыслительную деятельность и мозговое кровообращения.

*Преподаватель:* «Вот, вы и отдохнули, и надеюсь, готовы к дальнейшей работе. ТД нашли широкое применение в автомобилестроении, авиации, на водном транспорте, ракетостроении, на АЭС, ТЭЦ. ТМ также используются на производстве и в быту. Так ДВС являются основой механизации производственных процессов. Их устанавливают на с/х машинах, насосных станциях, ж/д транспорте, водном транспорте».

(На экране слайд, на котором изображены области применения ТД.)

*Преподаватель*: «Миллионы автомобилей перевозят грузы и пассажиров. Естественно такое масштабное применение этих двигателей не может быть безобидным. Конечно же, ТД приносят человечеству не только пользу, но и негативно влияют на окружающую среду.

(О влиянии ТД на окружающую среду рассказывает студент, демонстрируя свою презентацию. ( Задание было получено ранее.))

*(Выступление 4-го студента: «Влияние тепловых двигателей на окружающую среду».)*

*Преподаватель:* «Какой же вывод можно сделать из всего вышесказанного?

(Обсуждение этого вопроса со студентами группы). И так вывод:

***Отрицательные факторы применения ТД:***

* При сжигании топлива используется кислород из атмосферы, следовательно уменьшается его содержание в воздухе.
* Сжигание топлива сопровождается выделением в атмосферу углекислого газа, что ведёт к увеличению его концентрации, а далее « парниковый эффект» и глобальное потепление.
* При сжигании угля и нефти атмосфера загрязняется азотными и серными соединениями, вредными для здоровья человека и других живых организмов.
* При добыче каменного угля, нефти и газа наносится урон природе.

(Данный слайд на экране, информация записывается в тетрадь)

Преподаватель: «Итак, перед человечеством стоит серьёзная проблема - как избежать экологической катастрофы? Как можно уменьшить загрязнение окружающей среды? (Преподаватель наводящими вопросами организует обсуждение и анализ полученного материала.)

*(Далее выступает студент, который рассказывает об альтернативных видах топлива и источниках энергии, демонстрируя свою презентацию по теме: «Альтернативные источники энергии».) После этого студенты записывают примеры альтернативных источников энергии в тетрадь).*

Альтернативные источники энергии:

- приливная электростанция;

- ветряная электростанция;

- геотермальна электростанция;

- солнечная электростанция.

*Преподаватель*: «Как, Вы, думаете, каковы же пути уменьшения загрязнения окружающей среды?» (Обсуждение и комментарии в ходе беседы со студентами).

Основные выводы из нашей беседы на экране, запишите их в свои тетради:

***Пути уменьшения загрязнения окружающей среды:***

* Использование вместо бензиновых двигателей дизелей, в которые не добавляют свинец;
* Использование электромобилей;
* Использование новых видов топлива ( природный газ, этиловый спирт, водород);
* Использование альтернативных видов энергии – приливная ЭС ,ветряная ЭС, геотермальная ЭС, солнечная ЭС.
* Строить электростанции далеко от населённых пунктов;
* На тепловых электростанциях и котельных, работающих на угле использовать фильтры, которые уменьшают концентрацию сажи и оксида серы в воздухе;
* Создавать новые виды двигателей или усовершенствовать имеющиеся двигатели.

**5. Обобщение и закреплении изученного на занятии.**

**1.** Продолжите фразу:

**А)** Внутренняя энергия пара (газа) при расширении…(уменьшается)

**Б)** при этом изменяется макроскопический параметр… (температура)

**В)** Машины, в которых тепловая энергия превращается в механическую, называют… (тепловыми двигателями)

**Г)** Двигатель, у которого топливо сгорает внутри рабочего цилиндра двигателя называется… (ДВС)

**2.** Наличие, каких составляющих частей обязательно для работы любого ТД? (нагреватель, рабочее тело, холодильник)

**3.** Из последовательности, каких 4-х тактов состоит каждый цикл работы ДВС? (впуск топлива, его сжатие, рабочий ход, выпуск отработанных газов)

**4.** Какая физическая величина характеризует экономичность двигателя? ( КПД)

**5.** Дайте определение КПД ТД? ( КПД ТД – это отношение произведённой двигателем полезной работы к полученной от нагревателя энергии)

**6.** По каким формулам можно рассчитать КПД ТД? (=

)

**7.**  Как рассчитать КПД идеальной ТМ?(η=\*100%)

**8.** Почему КПД ТД не может быть равен 100%? (т.к. часть энергии расходуется на нагревание деталей двигателя при трении во время работы, часть уходит в окружающее пространство.)

**9.** Назовите основные пути повышения КПД ТД? (Существует два пути повышения КПД ТД: 1) повышение температуры нагревателя Т1;2) понижение температуры холодильника Т2.)

**10.** Перечислите альтернативные виды топлива? (природный газ, этиловый спирт, водород.)

**11.** Какие альтернативные источники энергии вам известны? (приливная ЭС ,ветряная ЭС, геотермальная ЭС, солнечная ЭС.)

**12.** Относится ли огнестрельное оружие к тепловым двигателям? (Да, т.к. внутренняя энергия топлива частично превращается в кинетическую энергию пули (снаряда)).

**13.** Продолжите фразу.

А) К тепловым двигателям относятся: паровая турбина, реактивный самолёт, мопед,…(газовая турбина, автомобили, морские суда, моторные лодки, тепловозы)

Б) ДВС применяется в мотосанях, бензопилах, …(мотоциклах , автомобилях, самолётах)

*Преподаватель:* «Сейчас рассмотрим примеры решения задач, которые можно решить применяя полученные знания».

(Студенты записывают решение задач в тетрадь, а преподаватель объясняет их решение у доски)

№1. В паровой турбине расходуется дизельное топливо, которого масса 0,35 кг при этом совершается работа 3,6 МДж. Температура поступающего в турбину пара 250 °С, температура холодильника 30 °С. Вычислите фактический КПД турбины и сравните его с КПД идеальной ТМ, работающей при тех же температурных условиях.

Дано: СИ Решение:

=З,6 МДж 3,6\*Дж = (1)

m= 0,35 кг =q\*m (2)

q=42\* (2) (1)

=250°C η =

=523K

=30 °C η = \*100%=24%

= 303K η= \*100%=42%

η - ? -? Ответ: 24%, 42%

№2 Идеальная тепловая машина получает от нагревателя, теипература которого 500К, за один цикл 3360 Дж теплоты. Найти количество теплоты, отдаваемое за один цикл холодильнику, температура которого 400К. Найти работу машины за один цикл.

Дано: Решение:

=500К η=\*100% КПД идеальной ТМ

=400К КПД реальной ТМ

=3360Дж Приравняем эти выражения и получим

- ? -? = Выразим отсюда

1- = 1-

= = (1)

= =2688К

Работа машины за один цикл (2)

Ответ: 2688К, 672 Дж

**6. Подведение итогов занятия.** (Подведение итогов занятия. Объявление оценок.)

*Преподаватель:* «На сегодняшнем занятии была проделана огромная работа по обобщению ваших знаний по теме: «Внутренняя энергия. I закон термодинамики. Изопроцессы. Применение I закон к различным изопроцессам», которые послужили основой для изучения новой и не менее значимой темы: «Тепловые двигатели и охрана окружающей среды». Каковы основные вопросы этой темы?» (Студенты перечисляют их).

**7.Рефлексия.**

*Преподаватель:* « Мне бы хотелось узнать Ваше мнение о сегодняшнем занятии. На экране Вы видите неоконченные фразы, закончите их пожалуйста».

На экране:

* Сегодня я узнал (а)…
* Мне понравилось…
* Меня удивило…
* Мне захотелось…
* Я понял (а), что…
* Мне захотелось…
* Занятие дало мне для жизни…
* Было трудно…

**8. Домашнее задание.**

1.Проработать конспект.

2. Решите задачу. В двигателе мотороллера сгорело 2,5 кг бензина. Вычислите КПД двигателя, если им было произведено 2,3\* кДж полезной работы? (Удельная теплота сгорания бензина 4,6\*)

*(Комментарии преподавателя по решению задачи)*

**8**. **Окончание занятия.**

*Преподаватель:* **«** Благодарю вас за активную работу и внимание. Наше занятие окончено. До свидания».