**Тепловые двигатели (2 уровня сложности)**

**УЭ0.** Постановка цели. **ДМЦ:** Ознакомиться с устройством и принципом работы тепловых машин( ДВС, паровая турбина). Знать формулу и уметь рассчитывать КПД тепловых машин.

|  |
| --- |
| **Учебный материал с указанием заданий** |
| **Интегральные когнитивные стили** | **Дифференциальные когнитивные стили** |
| Руководство по усвоению учебного содержания | Содержание учебного материала (ИТ, ИЭ, ИД) | Содержание учебного материала (ДД) | Руководство по усвоению учебного содержания |
| **УЭ1.** Изучение нового материала.**ЧДЦ:** получить представление о превращении энергии в тепловых двигателях и принципе работы тепловых двигателей. |
| 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения о тепловых двигателях (для 1-го уровня- по § 21, с. 52 учебника А. В. Перышкин). Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- Какие двигатели называют тепловыми? - Какие виды тепловых двигателей вам известны?- Какие переходы и превращения энергии происходят в них? (1 балл)  | **Тепловыми двигателями** называют машины, в которых внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию.**Виды тепловых двигателей**:-двигатель внутреннего сгорания; -паровые машины;- газовая или паровая турбина;- реактивный двигатель.Во всех двигателях энергия топлива переходит в энергию газа (или пара). Расширяясь, газ совершает работу и охлаждается. Часть его внутренней энергии превращается в механическую энергию. | Наша цивилизация - машинная, причем большая часть машин - тепловые машины разных видов. На многих электростанциях электрическая энергия вырабатывается за счет внутренней энергии пара; самолеты движутся, используя энергию сгоревшего топлива. **Виды тепловых двигателей:**-двигатель внутреннего сгорания; -паровые машины;- газовая или паровая турбина;- реактивный двигатель.Во всех двигателях энергия топлива переходит в энергию газа (или пара). Расширяясь, газ совершает работу и охлаждается. Часть его внутренней энергии превращается в механическую.**Тепловыми двигателями** называют машины, в которых внутренняя энергия топлива превращается в механическую энергию. | 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения о тепловых двигателях (для 1-го уровня- по §21, с. 52 учебника А. В. Перышкин). Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- Какие виды тепловых двигателей вам известны?- Какие переходы и превращения энергии происходят в них?- Какие двигатели называют тепловыми?  (1 балл)  |
| 2.Объясните, относится ли огнестрельное оружие к тепловым двигателям? Какие преобразования энергии происходят при этом? (2 балла) | (Ответ: да, так как при выстреле часть тепловой энергии топлива превращается в кинетическую энергию тел, например снаряда).  | 2.Объясните относится ли огнестрельное оружие к тепловым двигателям? Какие преобразования энергии происходят при этом? (2 балла) |
| 3Т. Предложите образную модель или диаграмму зависимостей внутренней энергии, выделяемой топливом, которая превращается в полезную работу от вида топлива. Сделайте вывод. (2 балла) |  ИТ.Анализ наиболее экономичных двигателей.( *Пример ответа*: чем большая часть топлива идет на совершение работы (а затраты минимальны), тем двигатель более экономичный.1. Двигатель внутреннего сгорания; 2. Дизельные двигатели; 3. Паровые и газовые турбины).  |  |
| Руководство по усвоению учебного содержания | Содержание учебного материала (ИТ, ИЭ, ИД) | Содержание учебного материала (ДД) | Руководство по усвоению учебного содержания |
| 3Э. Придумайте, как можно использовать отработанное топливо. Какой вред оно наносит окружающей среде?  (2 балла)  |  ИЭПримеры очистных (перерабатывающих) устройств. |  |
|  | 3. Экспериментальное исследование работы тепловых двигателей. |   |
|  ИДЭкспериментальное исследование превращений внутренней сгоревшего спирта в механическую энергию движения тележки. |  ДДЭкспериментальное исследование превращений внутренней сгоревшего спирта в механическую энергию вертушки. |
| Предложено оборудование: тележка, пробирка с водой, пробка, сухой спирт.3. а) рассмотрите предложенные средства. Вспомните о свойствах воды.б) подожгите спирт и приведите тележку в движение.в) объясните, почему пробка из пробирки вылетает? Какие превращения внутренней энергии вы наблюдали? Сделайте вывод.г) попробуйте определить: какая часть энергии затрачена на совершение работы. Как сократить потери? (2балла) |  Предложено оборудование: пробирка с водой, пробка со стеклянной трубкой, вертушка из фольги, сухой спирт. 3. а) Пробирку с водой плотно закройте пробкой.б) Подожгите сухой спирт.в) Что происходит с вертушкой? Почему пар вырывается из трубки?г) Какие превращения внутренней энергии воды наблюдаемая демонстрация объясняет?д) На что расходовалась энергия сгоревшего топлива? (2 балла)  |
| **УЭ2.** Изучение нового материала.**ЧДЦ:** Получить представление об устройстве и принципе действия двигателя внутреннего сгорания. |
| Руководство по усвоению учебного содержания | Содержание учебного материала (ИТ, ИЭ, ИД) | Содержание учебного материала (ДД) | Руководство по усвоению учебного содержания |
| 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения о ДВС (для 1-го уровня- по § 22, с. 53 учебника А. В. Перышкин ). Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- Какой двигатель называют двигателем внутреннего сгорания?- Из каких частей он состоит?- Какие процессы происходят в двигателе в течение каждого из четырех тактов? Как называют эти такты? (1 балл) 2.Как равномерность вращения вала и мощность двигателя зависят от количества цилиндров? (1 балл) | **Двигатель внутреннего сгорания**- это вид теплового двигателя, в котором топливо сгорает внутри двигателя.**Состоит**: поршень, цилиндр, коленчатый вал, маховик, два клапана, свеча.1-й такт- впуск (открывается 1-й клапан, входит горючая смесь)2-й такт- сжатие (поршень сжимает горючую смесь)3-й такт- рабочий ход (свеча поджигает горючую смесь, возросшее давление толкает поршень вниз, который заставляет вращаться коленчатый вал и маховик. Маховик вращается далее по инерции).4-й такт- выпуск (продукты сгорания выходят через второй клапан в атмосферу) 2. Многоцилиндровые двигатели в лучшей степени обеспечивают равномерность вращения вала и имеют большую мощность.  | На протяжении более 100 лет паровозы были главным транспортным средством как у нас в стране, так и за рубежом. Изобретение двигателя внутреннего сгорания сыграло огромную роль в автомобиле строении.1-й такт- впуск (открывается 1-й клапан, входит горючая смесь)2-й такт- сжатие (поршень сжимает горючую смесь)3-й такт- рабочий ход (свеча поджигает горючую смесь, возросшее давление толкает поршень вниз, который заставляет вращаться коленчатый вал и маховик. Маховик вращается далее по инерции).4-й такт- выпуск (продукты сгорания выходят через второй клапан в атмосферу)  **Состоит** из поршень, цилиндр, коленчатый вал, маховик, два клапана, свеча.**Двигатель внутреннего сгорания**- это вид теплового двигателя, в котором топливо сгорает внутри двигателя.2. Многоцилиндровые двигатели в лучшей степени обеспечивают равномерность вращения вала и имеют большую мощность. | 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения о ДВС (для 1-го уровня- по §22, с. 53 учебника А. В. Перышкин ). Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- Какие процессы происходят в двигателе в течение каждого из четырех тактов? Как называют эти такты?- Из каких частей он состоит?- Какой двигатель называют двигателем внутреннего сгорания? (1 балл)2.Как равномерность вращения вала и мощность двигателя зависят от количества цилиндров? (1 балл) |
| 3Т. Предложите образную модель или кодограмму распределения энергии на примере карбюраторного ДВС. (2 балла) |  ИТАнализ распределения энергии на примере карбюраторного ДВС.(Пример ответа)25%- полезная энергияЭнергия топлива 100%10- 15% - потери в системе охлаждения25%- потери энергии другие35%- потери энергии с выхлопом газов |  |
| 3Э. Подумайте и удивитесь как разнообразно применение двигателей внутреннего сгорания? Приведите примеры. (2 балла). |  ИЭПримеры применения ДВС. |  |
| 3Д. В четырехтактном двигателе внутреннего сгорания коленчатый вал сделал 100 оборотов. За это время в цилиндрах двигателя произошло:- 200 рабочих ходов;- 300 рабочих ходов.Сколько цилиндров имеют эти двигатели? (2 балла) |  ИД,ДДВопрос на понимание  особенностей работы ДВС.  | 3Д. За сколько ходов, или тактов, происходит один рабочий цикл двигателя? Сколько оборотов делает при этом вал двигателя? Чем дизельный ДВС отличается от карбюраторного? (2 балла) |
|  (Ответ- 4 цилиндра;-6 цилиндров.) | (Ответ:- 4 такта- один ход поршня совершается за пол-оборота коленчатого вала- в дизельных двигателях сжимается не горючая смесь, а воздух. Нет специального устройства для воспламенения топлива, нет карбюратора). |
| **УЭ3.** Изучение нового материала**ЧДЦ:** Получить представление об устройстве и принципе работы паровой турбины. |
| Руководство по усвоению учебного содержания. | Содержание учебного материала (ИТ, ИЭ, ИД) | Содержание учебного материала (ДД) | Руководство по усвоению учебного содержания. |
| 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения об устройстве и принципе работы паровой турбины ( для 1-го уровня- по § 23, с.55 учебника А. В. Перышкин)Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- Какие тепловые машины называют паровыми турбинами?- Из каких частей состоит и как работает? - В чем отличие в устройстве турбин и поршневых машин? (3 балла) | **Паровые турбины- это** тепловые двигатели, в которых пар или нагретый до высокой температуры газ вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала.**Состоит**: вал, диск с лопатками, сопло. Струи пара вырываются из сопел, оказывают давление на лопатки и приводят диск турбины во вращение.**Поршневые машины** приводят в движение пар внутри цилиндра, который толкает поршень. В **паровых турбинах** пар вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала. | Первой была изобретена паровая машина. Паровая тяга все еще обеспечивает значительную часть необходимой нам энергии.**Поршневые машины** приводят в движение пар внутри цилиндра, который толкает поршень. В **паровых турбинах** пар вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала.**Состоит**: вал, диск с лопатками, сопло. Струи пара вырываются из сопел, оказывают давление на лопатки и приводят диск турбины во вращение.**Паровые турбины- это** тепловые двигатели, в которых пар или нагретый до высокой температуры газ вращает вал двигателя без помощи поршня, шатуна и коленчатого вала. | 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения об устройстве и принципе работы паровой турбины ( для 1-го уровня- по § 23, с.55 учебника А. В. Перышкин)Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- В чем отличие в устройстве турбин и поршневых машин?- Из каких частей состоит и как работает?- Какие тепловые машины называют паровыми турбинами? (3 балла) |
| 2Т. Применяются ли паровые турбины так же широко, как и двигатели внутреннего сгорания? Приведите примеры. (2 балла) |  ИТ (Пример ответа: да.На тепловых электростанциях, на атомных электростанциях, на водном транспорте используют паровые турбины.На автомобилях, в авиации на легких самолетах, на водном транспорте используют двигатели внутреннего сгорания.) |  |
| 2Э. Подумайте и объясните, почему в паровой турбине температура отработанного пара ниже, чем температура пара, поступающего к лопаткам турбины? (2 балла) |  ИЭ(пример ответа:Пар проходит через лопатки всех дисков, отдавая каждому из них часть энергии, а также энергия расходуется на нагревание окружающего воздуха)  |  |
| 2Д. Какой вид теплового двигателя демонстрировали в УЭ1 (экспериментальная часть). Докажите свою точку зрения.  (2 балла) |  ИД, ДДРассуждают об использовании внутренней энергии на совершение полезной работы. | 2Д. Какой вид теплового двигателя демонстрировали в УЭ1 (экспериментальная часть). Докажите свою точку зрения. (2 балла) |
| **УЭ4.** Изучение нового материала**ЧДЦ:** Получить представление о коэффициенте полезного действия и научиться его рассчитывать.  |
| Руководство по усвоению учебного содержания. | Содержание учебного материала (ИТ, ИЭ, ИД) | Содержание учебного материала (ДД) | Руководство по усвоению учебного содержания. |
| 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения о КПД(для 1-го уровня- по § 24, с.56 учебника А. В. Перышкин ). Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- Почему в тепловых двигателях только часть энергии топлива превращается в механическую энергию?- Что называют КПД теплового двигателя?- Почему КПД двигателя не может быть не только больше 100%, но и равен 100%? (1 балл)2. Выделите в тепловом двигателе нагреватель, рабочее тело и холодильник. Ответ представьте в виде блок-схемы. (1 балл)3. Как найти КПД, зная количество теплоты, отданное нагревателем (Q1), полученное холодильником(Q2) и полезную работу (А)? (1 балл) | Ответы:- Любой двигатель превращает в механическую энергию только часть энергии топлива, остальная энергия идет на нагревание движущихся частей и выделяется с отработанными газами или парами.- Отношение совершенной полезной работы двигателя, к энергии, полученной от нагревателя, называют **коэффициентом полезного действия теплового двигателя.** - Так как количество теплоты, полученное в результате сгорания топлива всегда больше той части, которую использует двигатель на совершение работы. В результате чего КПД всегда меньше 100%.2. холодильникАQ2Рабочее телоQ1нагревательНагреватель- топливо; рабочее тело- газ; холодильник- окружающая среда или специальные устройства.3.  Q1- Q2КПД= ------------\*100%; Q1  АКПД= ------------\*100%. Q1 | Ответы:Развитие техники во многом зависит от умения как можно более полно использовать запасы внутренней энергии, которые содержатся в топливе. - Так как количество теплоты, полученное в результате сгорания топлива всегда больше той части, которую использует двигатель на совершение работы. В результате чего КПД всегда меньше 100%. Например: при сгорании топлива расходуется одна четвертая часть всей энергии, значит КПД 25%.- Любой двигатель превращает в механическую энергию только часть энергии топлива, остальная энергия идет на нагревание движущихся частей и выделяется с отработанными газами или парами.- Отношение совершенной полезной работы двигателя, к энергии, полученной от нагревателя, называют **коэффициентом полезного действия теплового двигателя.**  холодильникРабочее телонагреватель2. Q1Q2Нагреватель - топливо; рабочее тело - газ; холодильник - окружающая среда или специальные устройства. 3. Q1- Q2КПД= ----------\*100%; Q1 АКПД= ----------\*100%. Q1 | 1. Изучите по доступным источникам информации основные сведения о КПД (для 1-го уровня- по § 24, с.56 учебника А. В. Перышкин ). Сделайте в тетради опорный конспект, ответив на вопросы:- Почему КПД двигателя не может быть не только больше 100%, но и равен 100%? Приведите пример.- Почему в тепловых двигателях только часть энергии топлива превращается в механическую энергию?- Что называют КПД теплового двигателя? (1 балл)2. Выделите в тепловом двигателе нагреватель, рабочее тело и холодильник. Ответ представьте в виде блок-схемы. (1балл)3. Как найти КПД, зная количество теплоты, отданное нагревателем(Q1), полученное холодильником( Q2) и полезную работу (А)? (1 балл)А |
| 4Т. Проанализируйте формулу КПД и сделайте вывод: от чего КПД зависит, и от чего не зависит. (2 балла) |  ИТАнализ формулы КПД.(Ответ: зависит о двух температур нагревателя и холодильника.Не зависит от физических показателей топлива.) |  |
| 4Э. Проанализируйте замечательное высказывание немецкого ученого Р. Клаузиуса «Невозможно перевести тепло от более холодной системы к более горячей при отсутствии одновременных изменений в обеих системах или окружающих телах» Как вы это понимаете? (2 балла) |  ИЭОбоснование необратимости процессов в природе.(Ответ: все процессы в природе имеют определенную направленность: теплота сама собой переходит от горячих тел к холодным, а не наоборот. Наоборот самопроизвольно протекать не могут). |  |
| 4Д. Попробуйте определить КПД тепловой машины, если количество теплоты, полученное от нагревателя равно 500 Дж, а количество теплоты, переданное холодильнику, составляет 400 Дж. (2 балла) |  ИДРешение задачи Q1- Q2КПД= ------------\*100%; Q1. 500-400КПД= --------\*100%= 20% 500 |  ДДРешение задачи АКПД= -----------\*100%. Q1 100КПД= ----\*100%= 12,5% 800 | 4Д. Если тепловая машина совершает работу 100Дж, а холодильнику передается 900 Дж теплоты, то КПД этой тепловой машины? (2 балла)  |
| **УЭ5**. Выходной контроль**ЧДЦ:** проверить усвоение учебных элементов. |
| ИТ, ИЭ, ИД, ДД1. Какие преобразования энергии происходят в тепловых двигателях?2. Какова роль нагревателя и холодильника в работе теплового двигателя?3. Какие вещества используются в качестве рабочего тела в двигателях?4. Имея набор различных тел и веществ (U-обратная трубка от прибора «сообщающиеся сосуды», теплоприемник, чашка со смесью воды и снега, электрическая плитка, пробка), продемонстрируйте модель теплового двигателя. Назовите его основные части.5. Определите КПД двигателя трактора, которому для выполнения работы 1,89\*107 Дж потребовалось 6,3\*107Дж энергии. | ИТ, ИЭ, ИД,ДДПроверьте свои ответы по коду оцените:За каждый ответ на вопросы 1-4 и 5- по 1 баллу.  |

|  |
| --- |
| УЭ6. Подведение итогов.ЧДЦ: заполнение листа контроля. Оценка знаний. |
|

|  |
| --- |
| Лист контроля (ИТ, ИЭ, ИД, ДД) |
| Уровни сложности | 1-й | 2-й |
| Учебныйэлемент | Задания1 2 3 | ИтогоБаллов | Задания 1 2 3 4 5 | ИтогоБаллов |
| УЭ1 | 1 |  |  | 1 |  | 2 |  |  |  | 2 |
| УЭ2 | 1 | 1 |  | 2 |  |  | 2 |  |  | 2 |
| УЭ3 | 3 |  |  | 3 |  | 2 |  |  |  | 2 |
| УЭ4 | 1 |  |  | 1 |  | 1 | 1 | 2 |  | 4 |
| УЭ5 | 1 |  | 1 | 2 |  | 1 |  | 1 | 1 | 3 |
| итого |  | 9 |  |  | 13 |

 | Заполните лист контроля. Подсчитайте баллы за выполнение заданий. Поставьте себе итоговую оценку:1-й уровень: 6-9 баллов – «Зачет»; ≤ 5 баллов – «Незачет».2-й уровень: 9-13 баллов – «хорошо»; 7-9 баллов – «Зачет»; ≤6 баллов – «Незачет».Сдайте лист контроля учителю.  |
| Домашнее задание |
| Оценка: Дифференцированное домашнее задание:«Хорошо»: подготовьте реферат на тему: «Достижения науки и техники в строительстве паровых турбин»«Зачет»: повторить устройство и принцип  действия ДВС.«Незачет»: § 21-24 по учебнику А. В.Перышкин  (или повторить и осмыслить  конспект урока).  | Запишите в дневник домашнее задание в соответствии с результатом своей работы на уроке. |

 Сложные уровни выделены серым цветом.