**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) | ИЭ  Примеры очистных (перерабатывающих) устройств. | | |  |
|  | 3. Экспериментальное исследование работы тепловых двигателей. | | |  |
| ИД  Экспериментальное исследование превращений внутренней сгоревшего спирта в механическую энергию движения тележки. | | ДД  Экспериментальное 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) | ИТ  Анализ распределения энергии на примере карбюраторного ДВС.  (Пример ответа)  25%- полезная энергия  Энергия топлива 100%  10- 15% - потери в системе охлаждения  25%- потери энергии другие  35%- потери энергии с выхлопом газов | | |  |
| 3Э. Подумайте и удивитесь как разнообразно применение двигателей внутреннего сгорания? Приведите примеры.  (2 балла). | ИЭ  Примеры 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,ДД  Вопрос 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, ДД  Рассуждают 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.  холодильник  А  Q2  Рабочее тело  Q1  нагреватель  Нагреватель- топливо; рабочее тело- газ; холодильник- окружающая среда или специальные устройства.  3.  Q1- Q2  КПД= ------------\*100%;  Q1  А  КПД= ------------\*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.**    холодильник  Рабочее тело  нагреватель  2.    Q1  Q2  Нагреватель - топливо; рабочее тело - газ; холодильник - окружающая среда или специальные устройства.  3.  Q1- Q2  КПД= ----------\*100%;  Q1  А  КПД= ----------\*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) | ИТ  Анализ 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) | ИЭ  Обоснование 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) | ИД  Решение задачи  Q1- Q2  КПД= ------------\*100%;  Q1  . 500-400  КПД= --------\*100%= 20%  500 | ДД  Решение задачи  А  КПД= -----------\*100%.  Q1  100  КПД= ----\*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, ДД  1. 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,ДД  Проверьте 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 | | | | | | | Учебный  элемент | Задания  1 2 3 | | | Итого  Баллов | Задания  1 2 3 4 5 | | | | | Итого  Баллов | | 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.