**20.01.24 5 ОПИ-23 физика Фурсаева Галина Анатольевна**

**ОК, Принцип действия тепловых двигателей. Коэффициент полезного действия**

Человечеству нужны двигатели — устройства, способные совершать работу. Большая часть двигателей на Земле — это тепловые двигатели.

**Тепловые двигатели — это устройства, превращающие внутреннюю энергию топлива в механическую работу.**

**Для того чтобы двигатель совершал работу, необходима разность давлений по обе стороны поршня двигателя или лопастей турбины.**

**Рабочим телом у всех тепловых двигателей является газ**, который совершает работу при расширении. Температуру рабочего тела (газа) обозначим через **T1**. и называют **температурой нагревателя**.

По мере совершения работы газ теряет энергию и неизбежно охлаждается до некоторой температуры **Т2**и называют **температурой холодильника. Холодильником является атмосфера или специальные устройства для охлаждения и конденсации отработанного пара — конденсаторы. Тепловой двигатель совершает работу за счёт внутренней энергии рабочего тела.** Невозможность полного превращения внутренней энергии газа в работу тепловых двигателей обусловлена необратимостью процессов в природе.

Поэтому важной **характеристикой тепловых двигателей** является коэффициент полезного действия **(КПД)** и равен он отношению работы А', совершаемой двигателем, к количеству теплоты, полученной от нагревателя:

Так как у всех двигателей некоторое количество теплоты передаётся холодильнику, **то η < 1.**

**Q1 -количество теплоты нагревателя Дж**

**Q2 – количество теплоты нагревателя, Дж**

**Максимальное значение КПД тепловых двигателей.**

**КПД равно 62 %.** Действительное же значение КПД из-за различного рода энергетических потерь приблизительно равно **40 %. — 44%** .

**Охрана окружающей среды.** Трудно представить современный мир без тепловых двигателей. Именно они обеспечивают нам **комфортную жизнь**. Тепловые двигатели **приводят в движение транспорт**. **Около 80 % электроэнергии**, несмотря на наличие атомных станций, **вырабатывается с помощью тепловых двигателей.**

Однако при **работе тепловых двигателей** происходит неизбежное **загрязнение окружающей среды.** В этом заключается противоречие: с одной стороны, человечеству с каждым годом необходимо всё больше **энергии,** основная часть которой **получается за счёт сгорания топлива**, с другой стороны, процессы сгорания неизбежно **сопровождаются загрязнением окружающей среды.**

При сгорании топлива происходит **уменьшение содержания кислорода в атмосфере**. Кроме этого, сами **продукты сгорания образуют химические соединения, вредные для живых организмов.** Загрязнение происходит не только **на земле**, но и **в воздухе**, так как любой **полёт самолёта** сопровождается выбросами вредных примесей в атмосферу.

Одним из **следствий работы двигателей** является **образование углекислого газа**, который **поглощает инфракрасное излучение поверхности Земли**, что приводит к **повышению температуры атмосферы**. Это так называемый **парниковый эффект**. Измерения показывают, что **температура атмосферы за год повышается на 0,05 °С.** Такое непрерывное повышение температуры может **вызвать таяние льдов**, что, в свою очередь, приведёт к **изменению уровня воды в океанах**, т. е. к **затоплению материков.**

Отметим ещё один отрицательный момент при использовании тепловых двигателей. Так, иногда **для охлаждения двигателей используется вода из рек и озёр**. Нагретая вода затем возвращается обратно. **Рост температуры в водоёмах нарушает природное равновесие**, это явление называют **тепловым загрязнением**.

**Для охраны окружающей среды** широко используются **различные очистительные фильтры, препятствующие выбросу в атмосферу вредных веществ, совершенствуются конструкции двигателей.** Идёт непрерывное **усовершенствование топлива**, дающего при **сгорании меньше вредных веществ**, а также **технологии его сжигания**. Активно разрабатываются **альтернативные источники энергии, использующие ветер, солнечное излучение, энергию ядра.** Уже **выпускаются электромобили и автомобили, работающие на солнечной энергии**.

**Решить задачи:**

1. Какой должна быть температура нагревателя для того, чтобы КПД тепловой машины достичь 80%, если температура холодильника 270С
2. В цилиндре под поршнем 20 л газа изобарно охлаждают от 200С до 50С. Каков объем охлажденного газа? На сколько изменился объем?

 Р, МПа

 0,6

 0,4

 0,2

 3 6 9 V, м3

1. Чему равна работа газа при расширении в представленном цикле: чертеж выше.
2. Идеальный тепловой двигатель получает от нагревателя в каждую секунду 7200 кДж количество теплоты и отдает холодильнику 6400 кДж. Каков КПД двигателя?
3. Каков КПД идеальной паровой турбины, если пар поступает в турбину при температуре 4800С а оставляет её при 300С