ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ

Институт управления в энергетике

Дисциплина

Концепции современного естествознания

**Энергетические величины, характеризующие природные и технические процессы**

**(реферат)**

1-й курс, группа МТЭБ

Студент Миридонов П.А.

Руководитель Ергопуло Е.В.

2005/06 учебный год.

Содержание

1. Введение.

2. Величины механической энергии.

3. Величины гидравлической энергии.

4. Величины тепловой энергии.

5. Величины химической энергии.

6. Величины атомной энергии.

7. Величины электрической энергии.

8. Другие энергетические величины.

9. Заключение.

Список используемой литературы.

1. Введение.

Среди многочисленных величин, характеризующих состояние тел, физические, химические, биологические и технические процессы, особое место занимает энергия. Энергия есть универсальная мера движения и взаимодействия всех видов материи и служит основным источником жизни и благосостояния общества.

Энергия бывает механической, гидравлической, тепловой, химической, атомной, электрической. Энергия может характеризовать процессы, происходящие в микро и макро мирах. Она возбуждает на Земле грандиозные по масштабам процессы: миграцию и круговорот вещества, морские течения, землетрясения, извержения вулканов, наводнения, ураганы и другие явления.

Вся история развития цивилизации – это история изобретения и создания технических сооружения и машин для овладения энергией. Без энергии не возможно приготовление пищи, существование животных и человека, промышленности, сельского хозяйства, торговли, транспорта, науки, одном словом: всего, что нас окружает на данный момент. Источником энергии являются движущиеся и взаимодействующие тела, перемещающиеся жидкости и газы, электрические и другие заряды, молекулы, ядра атомов, электромагнитные, электрические и магнитные поля.

Природные и технические процессы характеризуют энергетические величины. Этих величин много, каждая из них характеризует определённые явления, происходящие в той или иной сфере.

2. Величины механической энергии.

Механическая энергия обусловлена простейшей механической формой движения тел, заключающейся в изменении их взаимного расположения в пространстве и времени.

Механическая энергия состоит из кинетической и потенциальной энергии. *Кинетическая энергия* связана с движением тел, а *потенциальная энергия* – с их взаимодействием.

Свяжем с телом величину *,* зависящую от скорости движения тела и назовём её *кинетической энергией*. Будем считать, что кинетическая энергия в покое равна нулю, а при действии на тело силы увеличивается на величину , равную работе этой силы

=.

Произведя математические операции, выводится формула:

,

где *m* – масса, служащая мерой инертности тела в поступательном движении, *w* – линейная скорость.

Во вращательном движении роль массы выполняет момент инерции тела *I*, а роль линейной скорости – угловая скорость  = . Кинетическая энергия в таком случае будет равна

.

Если тело одновременно участвует в поступательном и вращательном движениях (например, колесо движущегося автомобиля), то его энергия равна

.

В отличие от работы кинетическая энергия является функцией состояния, так как определяется скоростью движения, характеризующей механическое состояние тела. Кинетическую энергию можно считать источником работы, а работу – мерой энергетического воздействия.

Работа в большинстве случаев может совершаться за счёт взаимодействия тел. Будем считать, что работа за счяёт притяжения тел к Земле приводит к уменьшению *потенциальной энергии*  на величину совершённой работы 

,

где () – убыль энергии .

Так энергия  оценивает работу, которая может быть совершена, она называется потенциальной (возможной).

,

где *h* – высота тела, *P=mg* - сила притяжения тела к земле, *g* – ускорение свободного падения. Потенциальная энергия зависит от взаимного расположения тел (например, о высоты), определяющего его механическое состояние, она относится к функциям состояния.

Сумма кинетической и потенциальной энергии называется *полной механической энергией*. Механическая энергия постоянна:

.

В этом заключается закон сохранения механической энергии, открытого в 1686 году учёным Г. Лейбницем в виде закона сохранения «живых сил».

Кинетическая и потенциальная энергия измеряется в джоулях. 1Дж = 1 Нм.

Энергию движущегося тела можно представить и так:

,

где  - энергия покоящегося тела, *p=mV* – импульс тела, с – скорость света.

3. Величины гидравлической энергии.

Энергия движения жидкостей относится к механической и называется гидравлической энергией. Распространённая движущаяся жидкость вода широко используется при производстве электрической энергии на гидроэлектрических станциях и в различных теплообменных процессах – передаче тепловой энергии тепловым сетям, конденсации пара, охлаждении вращающихся частей турбин, генераторов, компрессоров, насосов и в производстве пара на атомных электростанциях.

Полная механическая энергия текущей жидкости складывается из её кинетической и потенциальной энергий. Кинетическая энергия  связана с движением жидкости, потенциальная – с силой притяжения жидкости к Земле и силами давления, действующими внутри жидкости. Назовём энергию взаимодействия жидкости с Землёй *потенциальной энергией положения*  (z – высота), а энергию сил давления *р* – *потенциальной энергией давления* . Последняя равна

,

где ** – длина, *S* - площадь поверхности, на которую действуют силы давления, *V* – объём жидкости.

Учитывая сказанное, полная энергия текущей жидкости выражается суммой

.

Разделив уравнение на объём *V*, массу *m* и вес жидкости *mg*, получим энергию, приходящуюся соответственно на единицу объёма, массы и веса

,

,

.

При течении идеальной жидкости эти энергии сохраняются постоянными для тля каждого сечения трубки тока (трубопровода)

,

,

.

*Три последних уравнения получены в 1738 году швейцарским физиком Бернулли и выражают закон сохранения энергии для движущейся идеальной несжимаемой невязкой (с отсутствием внутреннего трения) жидкости.*

В природе и технике наблюдаются два вида течения жидкости – ламинарное и турбулентное. Ламинарное течение есть течение медленное с отсутствием перемешивания жидкости. Турбулентное течение – это быстрое течение с интенсивным перемешиванием жидкости и образованием вихрей.

4. Величины тепловой энергии.

Передача и преобразование теплоты в различные виды энергии распространены в природе и в практической деятельности человека. Теплота является проявлением внутреннего беспорядочного (хаотического) движения частиц тела (системы) и, так же, как и работа, представляет собой форму передачи (изменения) энергии. Количество теплоты или теплота равна внутренней кинетической энергии хаотического движения микрочастиц, передаваемой от одного тела к другому в процессе теплообмена.

*Температура* является мерой средней кинетической энергии хаотического движения молекул тела и характеризует степень его нагретости. Существует несколько температурных шкал – Кельвина (*Т* К), Цельсия (), Фаренгейта () и другие.

По *шкале Кельвина* единицей температуры является *кельвин* (К), равный 1/273,16 части температуры тройной точки воды 273,16 К, в которой вода одновременно существует в виде трёх фаз: твёрдого тела (льда), жидкости и газа. Начальной температурой является *абсолютный нуль* 0 К – температура, при которой прекращаются поступательное и вращательное движение молекул и они находятся в состоянии «нулевых колебаний».

*В рамках молекулярно-кинетической теории абсолютная температура Т связана со средней кинетической энергией частиц идеального газа <> выражением*

,

где  Дж/К – постоянная Больцмана, R – универсальная газовая постоянная,  моль - число Авогадро.

Чем выше температура тела, тем оно горячее и больше средняя энергия теплового движения частиц тела.

*Теплоту Q*, получаемую телом в процессе его теплообмена с окружающей средой, принятии представлять в идах

*,*

*,*

*,*

*,*

*где , ,* ** - удельная, молярная и объёмная теплоёмкости, равные теплоте, необходимой для нагревания на один градус соответственно единицы массы тела, одного моля и единицы объёма тела,  - приращение температуры тела при его нагревании, *q=Q/m* – удельное количество теплоты, равное теплоте, сообщаемой единице массы тела, *m/M* – число молей, *M* – молярная масса.

В соответствии с *первым законом термодинамики* теплота *q,* сообщаемая системе, расходуется на увеличение её внутренней энергии и на совершение системой работы  *над внешней средой*

,

где u – внутренняя энергия,  - приращение внутренней энергии.

5. Величины химической энергии.

Химическая энергия составляет часть внутренней энергии вещества и обусловлена взаимодействием атомов в молекуле. Так же, как и механическая энергия, химическая энергия является функцией состояния. Энергия, выделяющаяся при сжигании химического топлива, используется для получения теплоты.

Химические реакции могут быть *экзотермическими* и *эндотермическими*. Первые идут с выделением энергии, вторые – с поглощением. В экзотермических реакциях происходит превращение части энергии взаимодействия молекул в другие виды энергии: кинетическую энергию их теплового движения или энергию пламени.

Энергетическая эффективность химического топлива определяется *удельной теплотой сгорания* – теплоте, выделяемой при сгорании 1 кг топлива. Различают высшую удельную теплоту сгорания  без учёта потерь на испарение влаги, содержащейся в топливе, и низшую (рабочую) удельную теплоту сгорания  с учётом потерь на испарение влаги.

6. Величины атомной энергии.

Атомная энергия является частью внутренней энергии и обусловлена сильным взаимодействием нуклонов в ядре атома. Так же как и молекула, ядро содержит источник теплоты. Атомная энергия является функцией состояния.

Ядра, так же, как и молекулы, могут вступать в реакции, называемые *ядерными реакциями*. Ядерная реакция является случайным процессом. Энергию, выделяющуюся при ядерных реакциях, принято называть *атомной энергией*. Выделение энергии наблюдается в том случае, когда внутренняя энергия реагирующих частиц и ядер больше внутренней энергии образующихся ядер и частиц.

Выделяющаяся в реакции энергия рассчитывается из выражения Эйнштейна, которое связывает энергию и массу

,

где  - разность масс исходных и конечных продуктов.

Термоядерная реакция – это реакция синтеза лёгких ядер с целью образования нового ядра. Цепная реакция – это деление ядер с образованием более лёгких ядер и элементарных частиц. Обе реакции сопровождаются выделением тепла. На атомных электростанциях применяют цепные реакции деления тяжёлых ядер урана и плутония.

7. Величины электрической энергии.

Электрическая энергия обусловлена заряженными телами, электрическим током, электрическими и магнитными полями.

Электрическое поле характеризуют напряжённость и потенциал. Напряжённость – силовая характеристика поля. Это сила, действующая со стороны поля на положительный единичный заряд. *Потенциал  -* энергетическая характеристика поля. Это энергия взаимодействия положительного единичного заряда с полем.

**,

где Q – это электрический заряд.

Магнитное поле характеризуют магнитная индукция *B* и магнитная проницаемость *H*.

Существует такая характеристика, как *объёмная плотность энергии электрического или магнитного поля,* равная потенциальной энергии единицы объёма этих полей.

Активные элементы, включённые в электрическую цепь, преобразуют электрическую энергию в другие виды энергии. Мощность *P*, характеризующая расход электрической энергии и её преобразование в другие виды энергии (тепловую, механическую и др.) в единицу времени, называется *активной мощностью*.

,

где *I* – сила тока, *U* – напряжение,  - коэффициент мощности.

Чем выше активная мощность элемента, тем большую работу по преобразованию электроэнергии в другие виды энергии он может совершить. Мощность измеряется в ваттах (Вт). Один ватт равен работе в один джоуль, совершаемой за одну секунду. 1 Вт = 1 Дж/с.

8. Другие энергетические величины.

Существует ряд прочих энергетических величин, как-то: энергия молекулы или атома, приходящаяся на одну степень свободы *Е = 0,5 кТ*; *энергия связи,* равная разности между энергией ядра или молекулы и энергией нуклонов или образующих молекулы атомов, находящихся в свободном (несвязанном) состоянии, определяемая работой, совершаемой при расчленении ядра атома на нуклоны или молекулы на атомы (энергия связи меньше нуля, чем больше её абсолютная величина, тем прочнее ядро или молекула); *удельная энергия связи,* равная энергии связи, приходящаяся на один нуклон, моль или килограмм; *внутренняя энергия U,* равная кинетической и потенциальной энергии нуклонов ядра атома или атомов и молекул вещества; *свободная энергия F = U - ТS (S -* энтропия), равная той части внутренней энергии, которую можно превратить в работу при постоянной температуре; *связанная* *энергия Есв = ТS,* обусловленная молекулярным хаосом и равная части внутренней энергии, которую нельзя превратить в работу; *удельная теплота сгорания топлива,* равная энергии, выделяющейся при сгорании единицы массы топлива; *энергия активации,* равная энергии, необходимой для разрыва связей вступающих в реакцию веществ и образования новых связей и веществ; *потенциал,* равный потенциальной энергии взаимодействия тела единичной массы или единичного положительного электрического заряда соответственно с гравитационным и электрическим полем; квант энергии hv; *полная энергия Е = тс,* где *с* - скорость света в вакууме и другие.

9. Заключение.

Итак, мы рассмотрели наиболее используемые величины, которые характеризуют различные процессы, сопровождающиеся изменением и превращением энергии. Естественно, что этих величин больше. Ведь на Земле происходит огромное множество процессов, которые, так или иначе, описываются при помощи различных понятий, характеристик. Есть в мире и такие процессы, которые пока ещё не описаны людьми.

Энергетические величины, несомненно, крайне важны для людей. Ведь энергия – это универсальная мера движения и взаимодействия материи, показывающая и объединяющая все процессы в природе и технике, энергия является мерой способности осуществлять работу, давать, её изменение – путём совершения работы и сообщения или отбора у тела теплоты. Одним словом: энергия – жизнь.

Список используемой литературы.

Е.В.Ургопуло – Энергия. Учебное пособие. / Компас РЭА. – М., 2005.

Е.В.Ургопуло, А.В.Лебедев – Концепции естествознания и экологии: Учебное пособие. – М.: МЭПИ, 2006.