

Энергия, которую закатывают в асфальт

И.Ю. Чернышёва

Автор: Чернышёва Ирина Юрьевна, учитель химии и физики средней школы № 19 г. Калининграда.

Предмет: Физика.

Класс: 9.

Тема: Закон сохранения энергии.

Профиль: Гимназический.

Уровень: Продвинутой.

Текст задачи: Энергия всех видов, используемая человеком, является его богатством, которое имеет свой ресурс и цену. Кинетическая энергия бесценна, её ресурс безграничен и может быть использован во многих сферах нашей жизни и деятельности. Но не всё так просто... Как автомобиль может закатать в асфальт кинетическую энергию? И как её спасти?

а) *Выделите ключевые слова для информационного поиска.*

б) *Найдите необходимую информацию.*

в) *Обсудите и проанализируйте собранную информацию.*

г) *Сделайте выводы.*

д) *Сравните ваши выводы с культурным образцом.*

Возможные информационные источники

Web-сайты:
ru.wikipedia.org.
neive.by.ru/bestsoft/1_19.htm.
www.edu.yar.ru
www.alsak.ru/content/view/200/.

Культурный образец

<http://www.cpviz.ru/?ro=2008-02016>

Закон сохранения энергии, который сформулировал учёный Гельмгольц в XIX веке, гласит: «когда тела природы действуют друг на друга с силами притяжения или отталкивания, независимыми от времени и скорости, то сумма потенциальной энергии («напряжённой силы») и кинетической энергии («живой силы») есть величина постоянная», $E_k + E_p = \text{Const}$. Гельмгольц, очевидно, не был уверен, что его Закон может распространяться и на взаимодействие тел, которые зависят от времени и скорости. Однако это так.

Рассмотрим, как взаимодействует механическая энергия с потенциальной энергией. Механическая энергия есть энергия, вызывающая движение тел. Например, в автомобиле двигатель внутреннего сгорания сжигает внутри цилиндров углеводородное топливо. В результате смешивания этого топлива с воздухом в определённой пропорции, сжатия этой смеси и близкого к взрывному быстрого её сгорания внутри цилиндра образуются высокая температура и давление продуктов сгорания. Это давление с большой силой воздействует на поршень. Последний движется прямолинейно, совершает работу и через шатун вращает коленчатый вал с маховиком. В результате тепловая энергия продуктов сгорания преобразуется в механическую энергию.

При соединении маховика двигателя с трансмиссией автомобиля механическая энергия будет непрерывно «перетекать» через валы и шестерни трансмиссии к колёсам, которые передают эту энергию потенциа-

лу более высокого уровня, т.е. Земле, последняя отталкивает с равной силой вращающиеся колёса и вызывает движение автомобиля.

Другой пример, с нагревом обычного чайника. Ставим на плиту чайник с водой, включаем газовую горелку, через 10–12 минут вода в чайнике закипает. Выключаем газ, после чего чайник дольше часа остывает до комнатной температуры. В этом случае газовая горелка передала тепловую энергию воде, тепло увеличило «напряжённость» потенциальной энергии воды, вода закипела, горелка выключена, кинетическая энергия стала свободной, она начала передаваться окружающей среде, нагревая её. При остывании воды происходит обратный процесс.

Из вышеизложенного следует: кинетическая энергия есть свободная энергия и независимо от источника её получения может производить работу. Например, автомобиль массой 1500 кг при движении со скоростью 60 км/ч имеет заряд кинетической энергии $T=1/2mV^2 = 206670 \text{ кгм} = 2066 \text{ квт}$. При торможении и снижении скорости до 30 км/ч автомобиль расходует 1550 квт, которые и закатываются в асфальт. В Москве на учёте состоит 3,5 млн. автомобилей. Если использовать 2–3% этой энергии, величина будет довольно значительной. В этих целях целесообразно применить принцип рекуперации: на автомобиль устанавливается небольшой механизм — рекуператор, который при торможении включается автоматически и заряжает аккумуляторы, расположенные в автомобиле в оборудованных гнездах, в кассетах (возможно, конденсаторы для электромобилей). Аккумуляторы снабжены индикаторами контроля разряд-заряд и не требуют вмешательства водителя.

Замена заряженных аккумуляторов на разряженные происходит на оборудованных точках в удобных местах, время обмена 1–2 минуты (на гоночных машинах в процессе гонок, например, на замену изношенных четырёх шин специалисты затрачивают 10 секунд!), водитель получает за рядку деньги (по договору, как за дополнительную работу). Эту дешёвую энергию можно использовать для создания систем аварийного освещения, наружного освещения улиц, дворов, освещения рекламы, светофоров, указателей и т.д. При чёткой и слаженной организации работы учреждений, автохозяйств и городских служб эта задача вполне решаема. Нельзя бросать такой резерв энергии, закатываемый в асфальт!

Методический комментарий

При решении данной задачи учащиеся получают знания о том, что закон сохранения энергии может распространяться и на взаимодействие тел, которые зависимы от времени и скорости; что движение автомобиля происходит в результате превращения внутренней энергии углеводородного топлива в механическую; что при снижении скорости и торможении автомобиля его кинетическая энергия закатывается в асфальт.

Ключевыми словами являются «кинетическая энергия автомобиля», «закон сохранения энергии», «энергия, закатываемая в асфальт».

Для решения данной задачи учащиеся должны ответить на следующие вопросы: как у автомобиля появляется механическая энергия; каким образом можно использовать кинетическую энергию автомобиля, закатанную в асфальт?