

Например, затратив только 10 % от современного потребления энергии, равного примерно 3×10^{20} Дж (рисунок 3), человечество уже в настоящее время могло бы при $\eta_s = 0,5$ ежегодно выводить в космос 300 млн тонн грузов, а в окружающую среду транспортная система выбрасывала бы только 5 % энергии, потребляемой нашей цивилизацией сегодня. Поэтому с энергетической точки зрения человечество в состоянии даже теперь выводить в космос сотни миллионов тонн грузов в год.

Однако картина резко меняется, если от количества потребления энергии перейти к мощности ее потребления (рисунок 4) или выброса в окружающую среду (рисунки 5, 6). Для сравнения на оси ординат графиков приведены следующие контрольные цифры мощностей (кВт): $1,2 \times 10^{14}$ – солнечного излучения, поглощаемого Землей; $2,4 \times 10^{12}$ – всех атмосферных течений планеты; 5×10^{10} – всех морских течений планеты; 10^{10} – современного энергопотребления человечеством; 10^9 – экологически безопасного предела энергопотребления.

Например, для характерного времени электромагнитного ускорителя (ЭМУ, или катапульты) 1–100 с (длиной разгонного пути, соответственно, 5–500 км) его суммарные мощности должны быть соизмеримы с мощностью всего солнечного излучения, падающего на Землю даже при $m_r = 1$ млн тонн (рисунок 4). При этом мощности выброса энергии в атмосферу будут соизмеримы с суммарными мощностями всех атмосферных и морских течений планеты (рисунки 5, 6). Немногим лучше такие

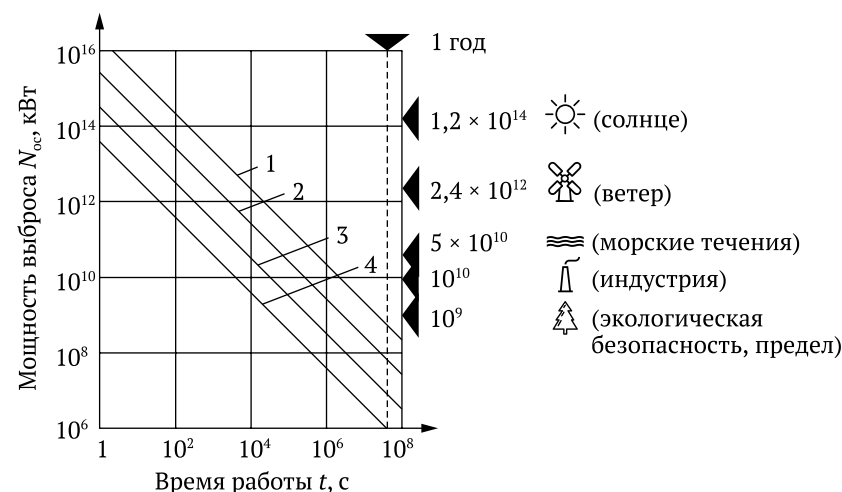


Рисунок 5 – Мощность выброса энергии в окружающую среду при $m_r = 100$ млн т, $V_x = 10^4$ м/с и η , равном: 1 – 0,1; 2 – 0,5; 3 – 0,9; 4 – 0,99

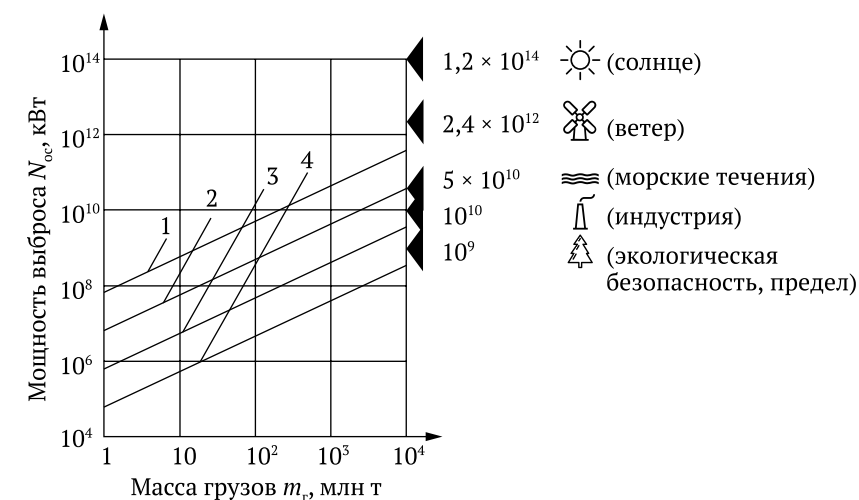


Рисунок 6 – Мощность выброса энергии в окружающую среду при $V_x = 10^4$ м/с, $t = 10^7$ с и η , равном: 1 – 0,1; 2 – 0,5; 3 – 0,9; 4 – 0,99

характеристики и у ракетносителя (РН). Малая длительность действия двигателей ракеты и катапульты (не только электромагнитной) – присущий им неустранимый недостаток. В первом случае из-за того, что тяга реактивных двигателей не может быть сколь угодно малой (чтобы увеличить время работы), она обязательно должна превышать вес ракеты, иначе ракета, даже израсходовав все топливо, не оторвется от стартового стола*. Это определяет необходимость достаточно быстрого сжигания топлива, а также малое время работы двигателей, что, впрочем, не мешает ракетносителю на активном участке полета проходить путь в сотни и даже тысячи километров (рисунок 8). Во втором случае из-за ограниченной длины катапульты либо скорость снаряда должна расти в процессе его разгона более интенсивно, чем у ракеты, либо длина электромагнитного ускорителя должна превышать путь активного полета ракетного корабля, т. е. должна иметь протяженность в тысячи километров, что нереально.

Мощность транспорта – не просто число. За этим числом скрыты научные, конструкторские, технологические трудности создания и эксплуатации системы, стоимость уникальных материалов и труда, затрачиваемых на реализацию программы, наконец, стоимость овеществленного труда. Это число характеризует и мощность воздействия на окружающую среду

* С приведенных позиций характеристики РН будут ухудшаться при увеличении силы тяжести, например, при старте с поверхности Сатурна или Юпитера – традиционная ракета не сможет выйти в космос с этих планет.