

Лазер — двигатель ракеты

Л. Гудзенко,

кандидат физико-математических наук

Журнал «Юный техник», 1969 г., № 10, стр. 5.



Современный космический корабль может добраться до Марса за 1000 дней. До Плутона ему придется лететь несравненно дольше — около четверти века! А сколько же уйдет на путешествие к ближайшим звездам? До них дорога в миллиарды раз длиннее. Нынешние ракеты тихоходны для дальних космических перелетов. Эти перелеты станут возможны только в том случае, если космический корабль сможет двигаться с

околосветовой (субсветовой) скоростью.

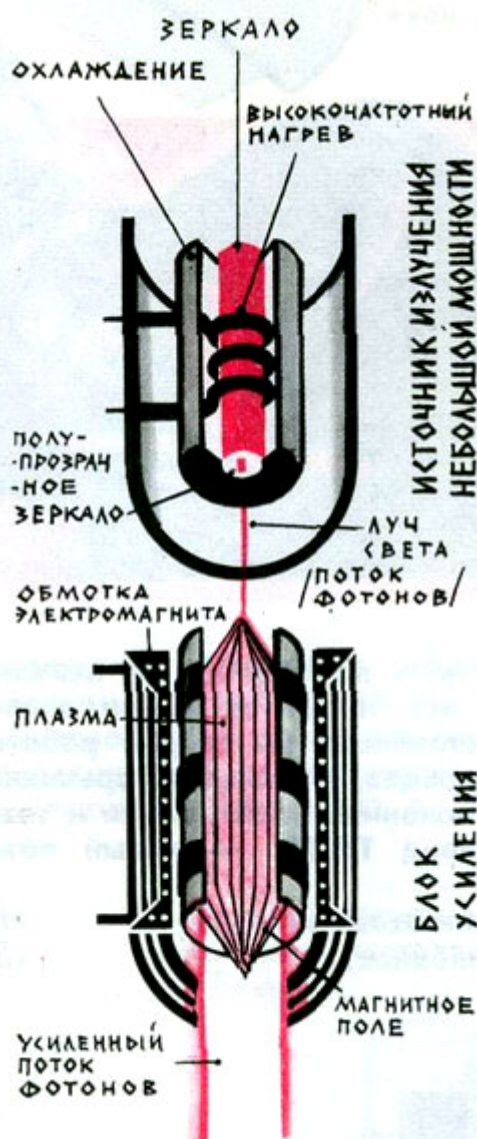
Но как разогнать космическую ракету до субсветовой скорости?

Проведем небольшой расчет. Пусть нам требуется придать космическому кораблю с массой в 1 т скорость 0,99 C (C — скорость света). Скорость истечения продуктов сгорания — 150 км в секунду.

Результат расчета оказывается весьма и весьма неутешительным: стартовый вес нашей ракеты должен составлять ни много ни мало... 101400 т! Это во много раз больше массы не только Земли или Солнца, но и всей нашей Галактики!

Придадим скорости истечения рабочего вещества значение, в 10 и даже в 100 раз большее, — стартовый вес ракеты вновь окажется чрезмерным. Так мы приходим к естественному выводу: чтобы приблизить скорость космического корабля к скорости света, надо, прежде всего, увеличить скорость истечения рабочего вещества из сопла звездолета. Можно даже подобрать такое рабочее вещество, которое «течет» со скоростью, в точности равной C . Это «корпускулы света» — фотоны.

Снова проведем расчет, сохраняя прежние исходные данные: масса космического корабля — 1 т, его крейсерская скорость — 0,99 C . На этот раз вес нашей космической ракеты составит не так уж много — всего 14 т.



Итак, для разгона фотонной ракеты мы должны превратить в поток фотонов 13 т вещества. Сколько это будет в пересчете на энергию? Вспомним формулу Эйнштейна $E=mc^2$, проведем несложные вычисления и получим, что потребляемая нашей ракетой энергия в 15 раз превышает сегодняшние энергетические потребности человечества! А ведь ее источник должен уместиться в 14-тонной ракете! Надо ли говорить, что столь емких аккумуляторов еще не создано ни в одном конструкторском бюро мира.

Но опять-таки допустим, что нам удалось сконструировать и желанный аккумулятор и чудесную топку, где вещество превращается в свет. Новая проблема встает перед нами: как собрать в узкий пучок сноп лучей, вырывающийся в разные стороны из топки? Воспользоваться зеркалами? Но разве можно создать зеркала, полностью отражающие падающий на них свет? Ведь даже сравнительно небольшая доля энергии фотонов уничтожит их.

Несколько лет назад мною и Л. Шелепиным была предложена схема фотонной ракеты, в которой в качестве двигателя используется плазменный лазер. Вот его принципиальная схема. Первый блок — оптический генератор сравнительно небольшой мощности. Луч, выйдя из оптического генератора, попадает во второй блок — в усилитель.

Его рабочая среда — сильно ионизированная плазма. Она, как известно, требует надежного хранилища. Для этой цели могла бы подойти магнитная «бутылка». Луч из первого блока входит в усилитель, и каждый новоприбывший фотон прихватывает с собой еще один, уже из плазмы. Каждый атом плазмы отдает по одному фотону. По нашим расчетам, активная среда усилителя может иметь длину всего 2,3 м. Но луч лазера, попавший в нее, она в состоянии усилить в миллиарды раз: каждый грамм плазмы может подать на магнитную «бутылку» усилие в 10 000 кг!

Идея лазерного двигателя позволяет решить важные проблемы фотонной ракеты. Но пройдут еще годы и годы, прежде чем лазерный двигатель займет свое место в корпусе ракеты.