

АНТИТОПЛИВО И АНТИВЗРЫВЧАТКА

АКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИМАТЕРИИ НАЧАЛОСЬ ЕЩЕ В СЕРЕДИНЕ XX ВЕКА. ПРАВДА, ТОЛЬКО В ФАНТАСТИКЕ **Текст: Алексей Левин**

Писатели-фантасты давным-давно предсказали космические корабли на антиматерии. Из серьезных специалистов первым этой темы коснулся крупный немецкий инженер-ракетчик Ойген Сангер, один из изобретателей прямо-точного воздушно-реактивного двигателя. В 1953 году он опубликовал проект фотонной ракеты, получающей энергию от аннигиляции электронов и позитронов. Позднее было предложено использовать в качестве топлива более массивные и, соответственно, более энергоемкие протоны и антипротоны.

На первый взгляд эта идея кажется весьма привлекательной. Аннигиляция протонов и антипротонов должна дать на три порядка больше энергии, нежели ядерное топливо, и на два порядка больше, чем термояд. Около половины этой энергии съедят мгновенно разлетающиеся и посему бесполезные для космонавтики нейтрино. Оставшаяся энергия после серии промежу-

КОРАБЛИ ИЗ БУДУЩЕГО Идея использования антивещества в качестве топлива для космических кораблей часто встречается у фантастов. В легендарном космическом крейсере из сериала Star Trek ("Звездный путь") энергия, высвобождающаяся при аннигиляции вещества и антивещества, питает двигатель искривления пространства (Warp Drive), который позволяет крейсеру двигаться быстрее скорости света.

точных реакций с участием пионов, мюонов, электронов и позитронов выделится в виде жесткого гамма-излучения, которое можно пустить на подогрев рабочего тела реактивного мотора (прямая реактивная лучевая тяга не получится, поскольку гамма-кванты изотропно разлетятся во всех направлениях). Более экзотические проекты предлагают с помощью электромагнитных полей стягивать родившиеся в результате аннигиляции заряженные частицы в направленные струи и отбрасывать их против движения ракеты.

Но теория теорией, а практика практикой. Для полета в пределах Солнечной системы потребуется как минимум несколько граммов антивещества. Сейчас антипротоны изготавливают в Фермилабе и в ЦЕРН, причем не больше одного-двух нанограммов в год. КПД современных технологий производства антипротонов ничтожен – одна стомиллионная доля процента. Так что энергия, которую пришлось бы затратить на синтез необходимой массы антипротонов, примерно на три порядка превышает годовое производство электричества на Земле. К тому же антипротоны (в первоначальном виде, в составе антиводорода или в плазменном окружении) нужно где-то хранить, а как это сделать – непонятно. Пока никому не удалось удержать в ловушке больше миллиона антипротонов, а это всего лишь 10^{-18} г.

Правда, есть другой путь, гораздо более привлекательный. Антипротоны можно использовать в качестве катализатора комплексной ядерной реакции, включающей процессы деления и синтеза. Одна из подобных схем выглядит так. Капсулу из урана-238 со смесью дейтерия и трития сильно сжимают (например, лазерными импульсами), а потом облучают пучком антипротонов. Антипротоны заставят уран делиться с образованием большого количества нейтронов, которые разогреют начинку капсулы до миллионов градусов и запустят термоядерный синтез гелия. Вычисления показывают, что для полета к границам Солнечной системы хватит нескольких микрограммов (максимум десятков микрограммов) антипротонов. Если создать новые технологии получения этих античастиц, повысив сегодняшний КПД в тысячу раз, а заодно решить проблему их длительного хранения, то для одного полета хватит часовой, а то и минутной работы всех электростанций планеты. Не исключено, что когда-нибудь человечество пойдет на такие затраты.

А как дела насчет взрывчатки? В 2004 году в американскую печать проникли сведения, что командование ВВС изучает возможность создания бомбы на антиматерии. Эта шумиха вскоре заглохла, тем более что Пентагон отказался ее комментировать. Тем не менее совершенно очевидно, что боевая антивзрывчатка, несмотря на всю свою мощь, не имеет смысла. Полная аннигиляция грамма антипротонов (а это огромное количество!) с граммом протонов выдаст на-гора около 43 кт – мощность не особенно боль-

шой атомной бомбы. Про сравнительную стоимость того и другого способа можно даже и не говорить. Так что полную возможность самоуничтожения человечество имеет и без всякой антиматерии.

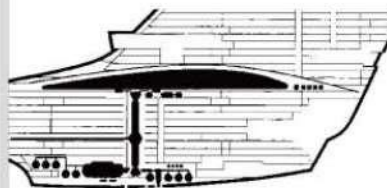
А вот где антиматерия действительно уже служит человечеству – так это в медицине. Античастицы в лице позитронов давно работают в позитронных эмиссионных томографах. Источниками этих частиц служат некоторые короткоживущие изотопы, такие как углерод-11 и кислород-15. В последние годы излучатели позитронов используют и в материаловедении.

ИИМ

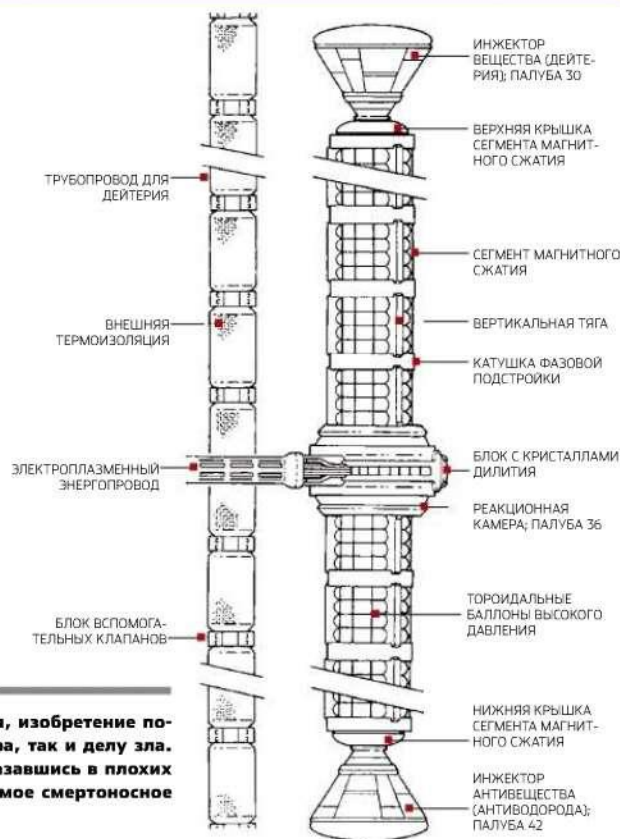
АННИГИЛЯЦИОННЫЙ РЕАКТОР

Расположенный в кормовой части космического крейсера аннигиляционный реактор дает энергию в виде так называемой электроплазмы, которая по электромагнитным трубопроводам передается в двигатель искривления пространства (Warp Drive), а также расходуется по всему кораблю для питания других систем.

“ГАЛАКТИКА”. ВСТУПИЛ В СТРОЙ В 2363, ПОГИБ В 2371 ГОДУ



ПОПУЛЯРНЫЙ СЕРИАЛ STAR TREK (“ЗВЕЗДНЫЙ ПУТЬ”) вызвал появление множества книг, посвященных конструкции кораблей USS Enterprise. На этой диаграмме из книги Star Trek: The Next Generation Technical Manual показана конструкция реактора крейсера NCC-1701-D класса “Галактика”.



“ВСЯКОЕ НОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ДОСТИЖЕНИЕ, будь то появление огня, изобретение пороха или двигателя внутреннего сгорания, могло служить как делу добра, так и делу зла. Все зависит от того, в чьи руки оно попадет. Все новые изобретения, оказавшись в плохих руках, могут сеять смерть. А антивещество способно превратиться в самое смертоносное оружие в человеческом арсенале”. (Дэн Браун, “Ангелы и демоны”)