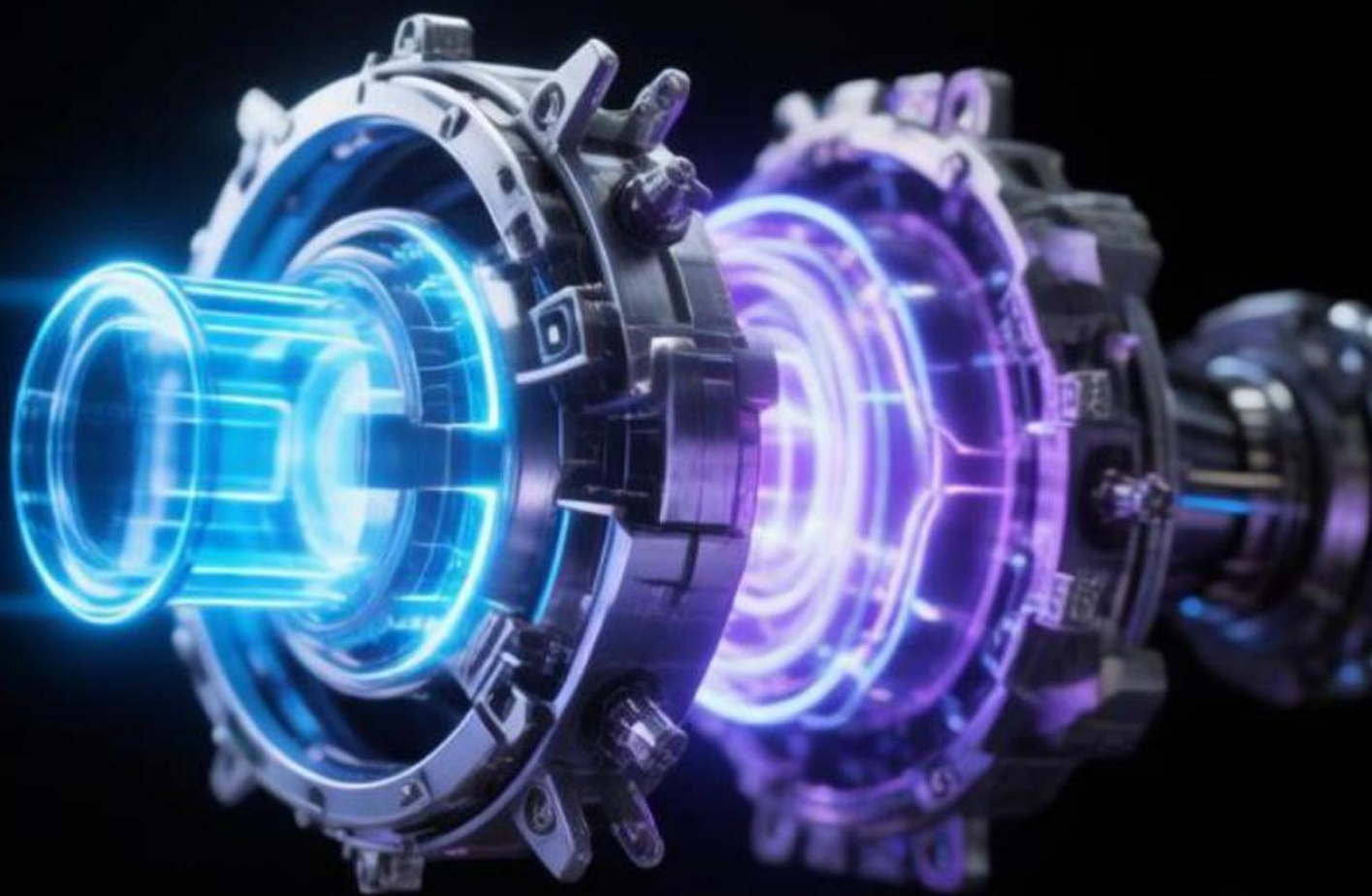




ПЛАЗМЕННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ВИКТОР ЛУСТО

Виктор Лусто

Плазменный двигатель

«Автор»

2026

Лусто В. В.

Плазменный двигатель / В. В. Лусто — «Автор», 2026

Плазменный двигатель (или электрореактивный плазменный двигатель, ЭРД) — это тип силовой установки для космических аппаратов, в которой рабочее тело (обычно инертный газ, например ксенон или аргон) не сгорает химически, а превращается в плазму и разгоняется до огромных скоростей с помощью электромагнитных полей. В книге подробности. Читайте. Внутри интересно!

© Лусто В. В., 2026

© Автор, 2026

Виктор Лусто

Плазменный двигатель

Виктор Лусто

Плазменный двигатель

2026 год

Плазменный двигатель (или электрореактивный плазменный двигатель, ЭРД) — это тип силовой установки для космических аппаратов, в которой рабочее тело (обычно инертный газ, например ксенон или аргон) не сгорает химически, а превращается в плазму и разгоняется до огромных скоростей с помощью электромагнитных полей.

Принцип работы. В отличие от классических химических ракет, где тяга создается за счет выброса раскаленных газов при сгорании топлива и окислителя, в плазменном двигателе процесс выглядит иначе:

Ионизация: Газ подается в камеру двигателя, где под воздействием электрического поля его атомы теряют электроны и превращаются в заряженную плазму.

Ускорение: с помощью магнитных полей (в некоторых схемах — электрических) эта плазма ускоряется до колоссальных скоростей (десятки километров в секунду) и выбрасывается из сопла.

Создание тяги: согласно третьему закону Ньютона, вылетающая на огромной скорости плазма толкает космический аппарат в противоположную сторону.

Главное преимущество такой схемы — невероятно высокий удельный импульс (эффективность расхода топлива). Если химические двигатели выдают 3–5 км/с, то современные плазменные — более 20–30 км/с, а перспективные прототипы достигают 100 км/с. Это позволяет сократить массу необходимого топлива в десятки раз.

На сентябрь 2026 года:

Российский проект «Росатома»: в феврале 2025 года ученые Троицкого института инновационных и термоядерных исследований («Росатом») представили лабораторный прототип мощного плазменного двигателя на базе магнитно-плазменного ускорителя.² Его характеристики: средняя мощность около 300 кВт, тяга не менее 6 Н, удельный импульс не менее 100 км/с. Ожидается, что летный образец будет готов к 2030 году. Для его испытаний строится уникальная вакуумная камера диаметром 4 метра и длиной 14 метров.

Проект для малых аппаратов: параллельно ученые МАИ и Самарского университета создали компактный импульсный плазменный двигатель для наноспутников массой до 10 кг. Он предназначен для повышения маневренности и создания плотных орбитальных группировок.

Мировой контекст: основным зарубежным конкурентом считается американский двигатель VASIMR компании Ad Astra Rocket (тяга до 5,4 Н при мощности 200 кВт), однако российский прототип превосходит его по ключевым параметрам.

Где применяются такие двигатели? Важно понимать, что плазменные двигатели создают очень слабую тягу — ее недостаточно, чтобы поднять корабль с поверхности Земли против силы тяжести. Их стихия — открытый космос. Они работают месяцами и годами, плавно, но непрерывно разгоняя аппарат.

Их главные задачи:

Удержание спутников на орбите (коррекция высоты, компенсация торможения об остатки атмосферы).

Межорбитальные буксиры (перевод тяжелых спутников связи с низкой опорной орбиты на геостационарную).

Дальние межпланетные миссии. Благодаря высокому удельному импульсу они позволяют долететь до Марса за 30–60 дней вместо почти года на химических двигателях, что критически важно для снижения радиационного воздействия на экипаж.

В России разработка этих технологий ведется в рамках национального проекта технологического лидерства «Новые атомные и энергетические технологии», пришедшего на смену комплексной программе развития атомной науки КП РТТН.

Сравнение плазменного и химического двигателей по эффективности показывает фундаментальную разницу в их физике. Они не конкурируют, а дополняют друг друга: химический двигатель нужен для старта с Земли, а плазменный — для дальнего космоса.

Параметр

Химический ракетный двигатель

Плазменный (электроракетный) двигатель

Удельный импульс (I_{sp})

Низкий: 3–5 км/с (450–460 секунд). Ограничен скоростью истечения продуктов горения топлива.

Высокий: от 20 до 100 км/с (у перспективных российских прототипов «Росатома» заявлено не менее 100 км/с).

Тяга

Огромная: сотни тысяч и миллионы ньютонов. Способна поднять многотонную ракету с поверхности планеты за считанные минуты.

Крайне низкая: от долей миллиньютон у малых аппаратов до нескольких ньютонов (например, 6 Н у нового российского прототипа) даже у мощных установок.

Энергетический КПД

Относительно низкий (около 50–70%). Огромная часть энергии уходит на нагрев самого двигателя и окружающей среды.

Очень высокий: превышает 80%. Электрическая энергия почти полностью превращается в кинетическую энергию частиц без экстремального нагрева деталей.

Расход рабочего тела

Колоссальный. Для вывода на орбиту ракета сжигает десятки тонн топлива в минуту. Масса топлива составляет до 90% стартовой массы ракеты.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.