

Клименко Михаил Вячеславович, ученик 9 «Х» класса  
МБОУ «Лицей «Физико-техническая школа»,  
г. Обнинск, Калужская обл.  
Э – 1 Ракетные двигатели  
Регистрационный номер: 11330

### Преимущества и недостатки прямоточного реактивного двигателя.

ПВРД – прямоточный воздушно-реактивный двигатель, обычно подразделяемый по конструкции на дозвуковой, сверхзвуковой и гиперзвуковой, наиболее простой по конструкции из всех типов воздушных реактивных двигателей благодаря отсутствию компрессора.

В этом кроется и главный недостаток ПВРД, препятствующий ему в широком распространении. Для запуска, например, турбореактивного двигателя используется компрессор, который при нулевой скорости внешнего воздушного потока нагнетает воздух в камеру сгорания. В прямоточном воздушно-реактивном двигателе это невозможно, поэтому аппарат, использующий этот двигатель, должен иметь определенную начальную скорость.

Также, к недостатку можно отнести и то, что дозвуковой ПВРД малоэффективен. Это связано с небольшой скоростью дозвукового воздушного потока, что обуславливает низкий термический КПД. Это, по сути, и помешало применению ПВРД в пилотируемой авиации с преобладанием дозвуковых крейсерских скоростей, так, как его эффективность значительно ниже обычных турбореактивных двигателей, не говоря уже о ТРДД – турбореактивных двухконтурных двигателях с высокой степенью двухконтурности (соотношением расхода воздуха через внешний контур к расходу воздуха через внутренний). В настоящий момент дозвуковые ПВРД серийно не выпускаются.

В свою очередь, сверхзвуковые ПВРД, получили намного более серьезное распространение. Уже на скорости свыше 3 махов их термический КПД становится выше, чем у ТРД, благодаря увеличению скорости воздушного потока, и, следовательно, увеличению давления и кинетической энергии топлива в камере сгорания. Причем происходит это на скорости, которая, по сути, является пределом для аппаратов, оснащенных ТРД. Благодаря этому, а также относительной простоте конструкции, сверхзвуковые ПВРД часто используются как основные двигательные установки для крылатых ракет различного назначения.

Его конструкция может быть существенно упрощена с использованием твердого топлива вместо жидкого. В этом варианте твердое топливо является исключительно горючим и окисляется набегающим напором воздуха, что избавляет двигатель от системы подачи топлива. Как результат - двигатель еще более привлекателен для крупносерийного производства и может успешно конкурировать с аналогичными жидкостными и твердотопливными двигателями.

Наиболее перспективными из всех являются гиперзвуковые ПВРД, способные работать на больших скоростях (свыше 5 махов) в стратосфере. Они существенно отличаются от ПВРД других типов тем, что поток внутри двигателя остается сверхзвуковым, поэтому и топливо сгорает в сверхзвуковом потоке, что и создает проблемы в создании стабильного горения топлива. В настоящее время в открытых источниках существуют упоминания лишь о прототипах таких двигателей, которые пока далеки от серийного производства и применения.

В заключении хочется сказать, что у ПВРД всех типов есть большое авиационное будущее. Например, их эффективное использование в качестве маршевого двигателя для полета в стратосфере самолета - носителя системы типа «Воздушный старт». Все это станет возможным благодаря дальнейшему развитию технологий.