

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(национальный исследовательский университет)»**

Схемы размещения двигателей на дозвуковых самолетах.

Выполнил студент гр. Т12О-308Б-19
Шаронов Д. В.



Размещение двигателей в корне крыла широко применялось на тяжелых дозвуковых реактивных самолетах военного и гражданского назначения (Ту-16, Ту-104, Ту-124 и др).



Преимущества:

- отказ одного или двух двигателей, размещенных с одной стороны, не вызывает резких разворачивающих и кренящих моментов;
- высокое расположение воздухозаборников исключает всасывание посторонних предметов с взлетной полосы, низкое аэродинамическое сопротивление двигательной установки и др.

Недостатки:

- близость реактивной струи к обшивке фюзеляжа, сильный шум в пассажирском салоне;
- длинные воздухозаборники существенно уменьшают тягу двигателей;
- пожар, возникший в двигателях, может распространиться на пассажирский салон и топливные баки (требуется усиленная противопожарная защита);
- в случае разрушения лопаток компрессора или турбины возможно поражение пассажирской кабины и топливных баков (требуется специальное бронирование);
- наличие воздухозаборников на передней кромке крыла и выходных устройств на задней кромке уменьшает размещение механизации по размаху крыла;





Недостатки:

- затрудняется создание систем для реверсирования тяги: направляемые вниз и вперед реактивные струи газов, отражаясь от поверхности аэродрома, могут засасываться в воздухозаборники двигателей, вызывая помпаж этих двигателей;
- плохие условия наземной эксплуатации двигателей из-за трудности подхода к ним;
- уменьшается объем крыла для размещения топлива;
- увеличение массы конструкции самолета вследствие утяжеления крыла (из-за фасонных лонжеронов и наличия съемных панелей), длинных воздухозаборников или выходных устройств.



Размещение двигателей на пилонах под крылом широко применяется на современных тяжелых дозвуковых самолетах.(Airbus A320, АН-124)



преимущества:

- двигатели разгружают конструкцию крыла в полете, уменьшая изгибающий момент от внешних нагрузок;
- двигатели являются противофлаттерными балансиром и одновременно демпфируют колебания крыла при полете в турбулентной атмосфере;
- обеспечивается удобство обслуживания двигателя и его замены (в том числе и на другой типоразмер);
- надежное изолирование источника пожара на двигателе от крыла при помощи противопожарных перегородок в пилоне;
- обеспечивается меньший шум от двигателей в пассажирском салоне;
- обеспечивается лучшая, чем на двигателях, установленных в корне крыла, изоляция конструкции самолета от звукового воздействия реактивных струй двигателей;
- создаются благоприятные условия установки двигателей с реверсом тяги и шумоглушением.



недостатки:

- в случае отказа двигателя, особенно внешнего, создается большой разворачивающий момент в горизонтальной плоскости;
- при посадке с креном наличие нижней пилонной подвески двигателей требует увеличение поперечного V крыла, (чтобы избежать касание двигателя земли), что ухудшает характеристики устойчивости и управляемости самолета;
- низкое расположение двигателей относительно поверхности аэродрома увеличивает возможность попадание в воздухозаборники посторонних предметов.



Размещение двигателей на хвостовой части фюзеляжа получило широкое распространение на отечественных и зарубежных пассажирских самолетах.

На тяжелых самолетах, когда для обеспечения необходимой величины тяговооруженности требуется четыре двигателя, на бортовых пилонах устанавливается по два двигателя с каждой стороны (например, самолет Ил-62).



Если для данной взлетной массы самолета требуемая тяговооруженность обеспечивается нечетным числом двигателей (три двигателя), то один из двигателей должен устанавливаться в плоскости симметрии самолета. В данном случае этот двигатель размещается внутри хвостовой части фюзеляжа, а его воздухозаборник выносится в корневую часть вертикального оперения над фюзеляжем. По такой схеме установлены двигатели на самолетах Боинг 727, Локхид L-1011, Де Хэвилленд «Трайидент» и на отечественных самолетах Як-40, Як-42 и Ту-154.



Размещение двигателей на хвостовой части фюзеляжа позволяет:

- обеспечить аэродинамическое «чистое» крыло, что повышает его аэродинамическое качество на (10...15) %;
- максимально использовать размах крыла для размещения средств механизации;
- улучшить характеристики продольной, путевой и поперечной устойчивости самолета: (за счет площади гондол и их пилонов как дополнительного горизонтального оперения; вынос горизонтального оперения из зоны схода потока за крылом; малый разворачивающий момент при остановке одного из двигателей);
- улучшить комфорт пассажиров (по сравнению с установкой двигателей в корне крыла) за счет уменьшения шума, так как гондолы двигателей в данном случае устанавливаются позади герметической кабины;
- облегчить установку реверсирующих устройств на всех двигателях;
- предохранить двигатели от попадания в них посторонних предметов при взлете и посадке, благодаря высокому расположению воздухозаборников.



недостатки:

- увеличивается масса конструкции самолета (масса фюзеляжа увеличивается примерно на 10 ... 15 % вследствие усиления конструкции хвостовой части фюзеляжа из-за дополнительных массовых нагрузок от двигателей);
- увеличение массы крыла (примерно на 10... 15 %) из-за отсутствия разгрузки крыла;
- увеличение массы вертикального оперения, несущего на себе горизонтальное оперение;
- носовая часть фюзеляжа выдвигается вперед, что отрицательно сказывается на путевой и продольной устойчивости самолета;
- при попадании самолета в обледенение создается возможность попадания в двигатели обломков льда, сбрасываемых противообледенителями с крыла;
- необходимо прокладывать топливопроводы от баков к двигателям вблизи пассажирской кабины, что вызывает опасность попадания паров топлива в кабину и увеличивает массу трубопроводов;
- несколько затрудняется обслуживание двигателей, высоко расположенных над поверхностью аэродрома.

Список литературы

- 1) С.М. Егер, А.М. Матвиенко, И.А. Шаталов – «Основы авиационной техники» Москва, 200
- 2) В.П. Попов, А.В. Викулин, Н. Л. Ярославцев, В.А. Чеснов, И. Ю. ИONOва, А.А. Сундуков – « Основы конструкции летательных аппаратов» Москва, 140

Спасибо за внимание!