

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОНОВОК ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ КОНСТРУКЦИИ

Тамеев Д.О., Кондров Я.В

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург**

Летно-технические характеристики летательного аппарата (ЛА) во многом определяются его аэродинамической компоновкой. Она характеризуется взаимным расположением корпуса и несущих поверхностей, числом и поперечной ориентировкой по длине корпуса подвижных и неподвижных несущих поверхностей. Аэродинамическая компоновка как процесс – выбор схемы взаимного расположения и геометрических параметров основных частей ЛА, обтекаемых воздухом в процессе полета, увязка их между собой с целью получения таких аэродинамических характеристик ЛА, которые позволили бы ему выполнять поставленные задачи. Она тесно связана с проектированием конструкции, выбором параметров силовой установки ЛА и т.д. Аэродинамическая компоновка как результат проектирования – облик ЛА, формы, размеры и взаимное расположение его обтекаемых частей. Облик ЛА – комплексная качественная характеристика, отражающая наиболее общие признаки объекта. Для ЛА такими признаками являются: аэродинамическая схема, компоновочная схема, конструктивная схема и тип полезной нагрузки, отражающей целевое назначение ЛА.[1]

В настоящее время многими авиастроительными фирмами решается задача повышения эффективности применения ЛА в зависимости от их целевого назначения. Для этого применяются и развиваются компоновки ЛА с интегрированными элементами конструкции и силовой установки схемы: "летающее крыло", несущий корпус и сочлененное крыло.

Летающее крыло – разновидность схемы "бесхвостка" с редуцированным фюзеляжем, роль которого играет крыло, несущее все агрегаты, экипаж и полезную нагрузку.

Преимуществом схемы "летающее крыло" является отсутствие фюзеляжа и больших плоскостей управления, что снижает удельную массу планера и даёт возможность увеличить массу полезной нагрузки. Формы ЛА, выполненные по данной схеме очень легко оптимизировать для снижения радиолокационной заметности, что важно для военного применения. Эти достоинства позволяют строить малозаметные машины по стелс-технологии.

Недостатком схемы является небольшое удаление плоскостей управления от центра масс, что приводит к сильному уменьшению их эффективности и высокой неустойчивости ЛА во время полета.[2]

Но несмотря на данный недостаток, схему ЛА четвертого поколения трудно назвать "классической", поскольку функции фюзеляжа в большей степени выполняет корпус, выполненный в виде крыльевого профиля с деформированной срединной поверхностью. В сочетании с интегральным

сочленением всех частей планера и мотогондол двигателей, ЛА по своей аэродинамической схеме находятся ближе к "летающему крылу", чем к "классической" схеме.[3] Об этом можно судить при рассмотрении компоновки с несущим корпусом.

Несущий корпус (несущий фюзеляж) – аэродинамическая компоновка, при котором подъемная сила формируется на корпусе летательного аппарата. Обычно, такая компоновка применяется для разгрузки обычного крыла, при этом подъемная сила создается исключительно на режимах высокой скорости при значительных углах атаки. Преимущество несущего корпуса заключается в значительном увеличении подъемной силы.

В отличие от летающего крыла, которое представляет собой крыло без фюзеляжа как такового, несущий корпус представляет собой фюзеляж без типичных для крыла плоских форм и уменьшения толщины по краям.

Интегральная компоновка – вид компоновки с несущим корпусом, при которой фюзеляж плавно переходит в крыло, создавая с ним единую несущую поверхность. Преимуществами данной компоновки являются меньшее лобовое сопротивление и увеличение внутренних объемов. При этом сильно изменяется распределение объемов по длине фюзеляжа, что может привести к увеличению общего миделя, если их использовать неоптимально.

Многоцелевой истребитель четвертого поколения МиГ-29 был спроектирован именно по интегральной компоновке, несмотря на то, что ЦАГИ рекомендовало использовать классическую компоновку. Позже, на испытаниях различных компоновок было выявлено отсутствие каких-либо преимуществ моделей, выполненных по классической схеме, перед моделями, выполненными с использованием интегральной компоновки. При интегральной компоновке фюзеляж может давать значительное увеличение подъемной силы на всех режимах полета. Например, у МиГ-29 около 40% подъемной силы создается за счет фюзеляжа.[4]

Сочлененное крыло является дальнейшим развитием схемы "Тандем" и, как правило, представляет собой расположенные в разных плоскостях две несущих поверхности, соединенные между собой.

Преимуществами данной схемы являются: меньшие размеры и масса при той же площади несущих поверхностей, относительно других схем и возможность применения профилей меньшей толщины и уменьшения общего сопротивления ЛА за счет уменьшения площади смачиваемой поверхности.

Недостаток схемы заключается в том, что она накладывает ограничения на конструкцию ЛА. Например, элероны на переднем крыле ухудшают обтекание потоком заднего крыла.[5]

Наиболее современным проектом с применением компоновки с сочлененным крылом можно назвать проект IDINTOS. (рис 1)



Рис 1 – проект IDINTOS

Проект ориентирован на создание легкого гидросамолета и последующего производства легких самолетов в Тоскане. Данная аэродинамическая компоновка создает наименьшее сопротивление и, следовательно, низкое энергопотребление, шум и загрязнение наряду с возможностью установки различных типов двигателей.[6]

Представленные виды компоновок дают различные преимущества для решения поставленных задач. Они постоянно дорабатываются для достижения лучшего результата.

Список литературы

1. Припадчев А.Д., Межуева Л.В., Султанов Н.З. Концептуальные основы проектирования облика летательного аппарата://Фундаментальные исследования. 2013. №6. URL: <http://www.cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-proektirovaniya-oblika-letatel'nogo-apparata>
2. Костенко И. К. Летящие крылья М.: Машиностроение, 1988 (2-е издание, перераб. и доп.) 104 с.
3. Свищев Г. П. Авиация: Энциклопедия М.: Большая Российская Энциклопедия, 1994. 736 с.
4. Уголок Неба. Большая авиационная энциклопедия:[Электронный ресурс].URL: <http://www.airwar.ru/enc/fighter/mig29.html>
5. Авиация общего назначения. 2014. №5:[Электронный ресурс].URL: <http://www.aviajournal.com>
6. Проект IDINTOS:[Электронный ресурс]. URL: <http://www.idintos.eu>