САМОЛЕТЫ С ИЗМЕНЯЕМОЙ ГЕОМЕТРИЕЙ И СТРЕЛОВИДНОСТЬЮ КРЫЛЬЕВ.

"Конструктивная сложность крыла с изменяемой стреловидностью препятствует его широкому применению",- констатировали в 1955 году авторы английского справочника "Реактивные самолеты мира". Тем не менее уже тогда, повозившись с " сырыми", несовершенными конструкциями, авиастроители убедились: применение крыла, стреловидность которого меняется в зависимости от скорости полета, позволяет на треть увеличить радиус действия машины и на четверть снизить ее посадочную скорость. Строго говоря, изменяемая геометрия, в широком смысле этого слова, не такая уж новинка в авиации. Убирающееся шасси, воздушный винт изменяемого шага, всевозможные средства посадочной механизации - действие каждого из

этих устройств связано с изменением конфигурации летательного аппарата. Да и сам принцип управления самолетом основан на отклонении рулевых поверхностей крыла или оперения. Еще братья Райт заставляли по- ѕ виноваться свой аэроплан, перекашивая концевые части плоскостей... Трудно создать машину, лишенную обычных "недугов" опытного самолета. Выпуск закрылков может вызвать резкую перебалансировку аппарата, затруднить пилотирование, недостаточная жесткость крыла -- всевозможные вибрации и как следствие -- даже разрушение конструкции. Случалось, прочное, но чересчур " гибкое" стреловидное крыло так скручивалось при отклонении элеронов, что действовали они "наоборот", накреняли самолет вопреки действиям пилота в обратную сторону...

Словом, даже традиционные методы изменения геометрии самолета таят в себе много сюрпризов. Проблем куда больше, если посягают на статичность самого крыла: изменяют в полете его размах, стреловидность, вовсе убирают, скажем, одно из крыльев биплана. С трудностями не справился французский конструктор Махонин, построивший в начале 30-х годов самолет с телескопически раздвигающимся крылом. Механизм не был даже проверен в полете.

Самолеты с переменной геометрией удалось построить советскому авиаконструктору и летчику В. Шевченко. Вот что написал в отчете об испытании монобиплана Шевченко летчик-испытатель Г. Шиянов: " Самолет в течение всего процесса уборки сохраняет устойчивый полет и не требует дополнительной работы рулями. Вибраций, срывов и других ненормальных явлений не наблюдается. Уборка происходит в течение 6-7 с. По ощущениям летчика процесс уборки и выпуска крыльев может быть уподоблен уборке и выпуску шасси обычной машины ".

К 1946 году, создав немало летавших образцов и проектов монобипланов, Шевченко вплотную подходит к идее самолета с изменяемой стреловидностью крыла и разрабатывает, видимо, первый в мире проект такой машины. Почему же, "обжегшись" на первых летавших образцах, конструкторы продолжали заниматься переменной стреловидностью? ...Давно минули времена, когда соотношение максимальной и посадочной скоростей составляло три-четыре.

Теперь как бы ни росла скорость самолетов, их колеса не могут соприкасаться с землей при еще большей скорости -- она и так уже перевалила за 300 км/ч. Вот и выходит: с каждым шагом вперед скоростной диапазон увеличивается, а отношение предельных -- максимальной и посадочной -- скоростей подскочило до десяти. Стреловидные крылья вполне удовлетворяют своему назначению в широком диапазоне -- от околозвуковой до скорости, соответствующей удвоенной звуковой. А вот на малых скоростях стреловидность мешает. Такое крыло придает машине избыточную поперечную устойчивость, затрудняет выполнение предпосадочных маневров. Несущие свойства плоскостей хуже, чем у прямого крыла: величину подъемной силы определяет не скорость набегающего потока, а ее составляющая, направленная перпендикулярно передней кромке стреловидного крыла. Вдобавок при полете на больших углах атаки снижается эффективность средств механизации, что ухудшает взлетно-посадочные свойства машины. Между тем для современного самолета находится работа практически на всех скоростях и высотах. Проектировать же машину классическим методом компромиссов между противоречивыми требованиями становится все труднее и труднее. Конструкторы стараются избежать обилия типов боевых машин, стремясь воплотить свойства каждой из них в одной, универсальной, многоцелевой. Подобный самолет должен на предельно малой высоте со сверхзвуковой скоростью проникать на территорию противника. Его же приходится использовать для перехвата врага, летящего на предельной высоте. Не исключено, что многоцелевой машине придется сопровождать в дальнем рейсе бомбардировщик.

Если решению одной из этих задач будет способствовать крыло малой площади и большой стреловидности, то для другой, скажем, для полета на дальность, требования диаметрально противоположные.

Где же выход? Конечно, уже в схеме монобиплана. - Но сам принцип изменения геометрии главнейшего элемента летательной машины -- крыла помог и на этот раз. На авиационном празднике в Домодедове (1967 г.) зрители видели, как над трибунами проносились советские самолеты с крылом переменной стреловидности. Плавно и быстро занимают крылья положение, наиболее подходящее для поставленной боевой задачи.

Это непростая задача -- заставить крыло в любом положении выполнять свою основную функцию и не быть источником разномастных колебаний. Конструкторам нужно было добиться, чтобы при перемене угла стреловидности машина не теряла устойчивости, была управляемой. Ведь мало того, что при этом перемещается масса, "гуляет" и точка приложения аэродинамической нагрузки на несущую поверхность, фокус крыла, иначе влияют друг на друга воздушные потоки на крыле, фюзеляже, хвостовом оперении. А поворотный узел крыла -- это целый комплекс проблем! Во-первых, узел должен быть легким и компактным и при этом выдерживать колоссальные нагрузки и не иметь люфтов. Во-вторых, он должен обеспечить строгую синхронность отклонения консолей.

И все-таки все важнейшие проблемы измерения стреловидности были успешно решены. Лучшее тому свидетельство -- полеты таких машин в СССР, Франции, США. Но авиастроители идут дальше. На страницах авиационных журналов мелькают изображения самолетов следующего поколения. Судя по этим проектам, принцип изменяемой геометрии применен не только к крыльям. В полете меняется конфигурация всего аппарата.

САМОЛЕТЫ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВЗЛЕТОМ И ПОСАДКОЙ

Стоит протянуть исторические связи, рассказывая и о другой, тоже неновой идее -- самолете с вертикальным

взлетом и посадкой. Но не только потому, что история интересна, так сказать, сама по себе. Вертикально взлетающие аппараты и самолеты с переменной стреловидностью крыла -- попытка разными средствами решить одну и гу же проблему, противоречия между скоростными и взлетно-посадочными режимами. И если

конструкторы-"геометры" стремятся облегчить все-таки нормальные по-самолетному -- взлет и посадку, то "вертикальщики" напрочь устранили и разбег и пробег.

Одно из решений проблемы точечного старта -- взлет с рампы. С мощным двигателем, с ракетными ускорителями, на форсаже истребитель пулей срывается со специального сооружения -- рампы и, подпираемый огромной тягой, идет ввысь. Так в конце 50-х годов стартовал на МиГ-19 Г. Шиянов. " Шиянов взлетал с отдаленной точки аэродрома,-- вспоминает летчик-испытатель И. Шелест,-- и зрелище это воспринималось в первую секунду как нечто сверхъестественное, как изгнание из пекла провинившегося сатаны. Будто разверзлась вдруг земля и с раскаленной магмой выплеснула некий черный предмет. Двумя секундами позже, опережая кромешный огонь и дым, сознание выявило в темном предмете самолет... Потом адский грохот резко обрывался. И тем беззвучней, грациозней казалось устремление розовогрудого МиГа навстречу солнцу, небу, жизни ". Однако машине, могущей так взлетать, не хватало " точечной" посадки. Садился МиГ, как обычно, с визгом покрышек о бетонку, с выпущенными на максимальный угол закрылками, иногда с тормозным парашютом.

Взлетал с рампы и американский " Супер Сейбр ". Двигатель (на форсаже) развивал тягу 7250 кг. Стартовый ускоритель -- 59 тыс. кг! Уже через 4 с после отделения от рампы скорость достигала 440 км/ч.

Без рампы не мог ни стартовать, ни приземляться американский самолет вертикального взлета и посадки Райан Х-13. Оснастили машину мощным ТРД, тяга которого превышала взлетный вес Х-13. Вместе с рампой машина принимала вертикальное положение, повисала на крюке, а стартуя, отсоединялась от него. Посадка требовала от пилота ювелирной работы: нужно было плавно, увеличивая угол атаки, затормозить Х-13, перевести его из горизонтального в вертикальное положение, зацепиться крюком за трос, подвести машину к рампе и "состыковаться" с ней. На висении пилот манипулирует газовыми рулями и, если кабина не оснащена поворотным креслом, находится в не слишком удобной позиции -- ногами кверху.

Непросто было и управлять зависнувшими самолетами. Порыв ветра, "собственная" выхлопная струя, отраженная бетонкой,-- все это помешало Х-13 стать боевой машиной.

Строили в 50-х годах винтовые самолеты, обходившиеся без рампы, Конвер ХРУ-1 и Локхид ХРУ-1. Шасси располагалось: у " Конвера " на концах крестообразного стабилизатора, а у "Локхида" на концах треугольного крыла, верхнего и нижнего киля. Стартовали машины из положения "стоя на хвосте" и переходили затем в "нормальный" полет.

Подобно первым самолетам с переменной стреловидностью, ранние вертикально взлетающие не стали основой нынешних аппаратов такого типа, но помогли конструкторам осознать всю сложность проблемы, наметить круг еще не решенных задач. Важно было не просто найти оптимальную схему СВВП (так коротко называют самолеты с вертикальным взлетом и посадкой), а понять общие закономерности "висячего" полета, посадки с учетом влияния земли, управления без всяких аэродинамических рулей...

Для этих целей в нашей стране построили летающий стенд "Турболет" -- летающий ТРД со смонтированными на нем кабиной, шасси, а самое главное -- крестообразно расположенными штангами газовых рулей. Летал на " Турболете " Ю. Гарнаев. Похожий экспериментальный аппарат создала и английская фирма "Роллс-Ройс". В отличие от нашего "Турболета ", у которого двигатель располагался вертикально, ТРД "англичанина" расположили "лежа"... Струю направляли вниз и в стороны специальными трубами -- дефлекторами. Цельноповоротные двигатели, изменяющие свое положение в зависимости от режима -- взлета-посадки, разгона-торможения, крейсерского полета, ТРД с дефлекторами для отклонения струи, комбинированные силовые установки, состоящие из независимых друг от друга маршевого и подъемных двигателей,-- СВВП таких схем построены в ведущих авиационных державах. Примерами самолетов с отклоняемой реактивной струей могут служить советский СВВП, показанный в 1967 году на авиационном празднике в Домодедове, и ХоукерСиддли "Хэрриер", несколько вариантов которого серийно выпускаются в Англии.

О перспективах вертикально взле тающей авиации еще в 1966 году журнал "Спейс энд эронотикс" (США) писал так: "...Двигатель с изменяемым направлением вектора тяги обеспечивает хорошие характеристики при взлете и операциях по перехвату, однако дальность полета такого самолета мала. Небольшой дозвуковой самолет с турбовентиляторами, расположенными в крыле, имеет хорошие характеристики в полете у земли, однако дальность этой машины ограничена. В качестве двигателей для вертикально взлетающего или с малой длиной разбега самолета... должны быть выбраны или ТВРД (турбовентиляторные реактивные двигатели), имеющие лучшие характеристики при полете у земли, или ТРД, по-видимому, более подходящие для полетов с большими числами М на большой высоте. Одним из компромиссных решений является применение ТВРД с изменяемым направлением вектора тяги, с легкими подъемными двигателями; двигателями, определяющими размеры самолета, будут маршевые, а не подъемные двигатели".

Новейший представитель семейства вертикально взлетающих -- опытный многоцелевой самолет ХРУ-12А фирмы " Рокуэлл" (США). По схеме эта машина, предназначенная для базирования на авианосцах,-- " утка" с горизонтальным оперением в носовой части фюзеляжа. Вертикальное оперение на концах очень короткого треугольного крыла. Часть реактивной струи отводится от двигателя и выбрасывается вертикально вниз через щели в крыле. В зависимости от мощности отведенного потока самолет стартует вертикально или пробегает перед отрывом около 90 м.

ВОЗДУШНЫЕ АВИАНОСЦЫ.

Второе рождение переживает сейчас еще одна, быть может, самая давняя идея -- воздушного авианосца, боевая комбинация двух или нескольких летательных аппаратов. Еще в первую мировую войну англичане испытали так называемую " антицеппелинную" систему: дирижабль патрулировал в ожидании германских цеппелинов-бомбовозов с подвешенным к нему истребителем. Если приближался враг, самолет отдалялся от оболочки и, отбив атаку, возвращался на авиаматку. В нашей стране успешно прошли испытания звенья В. Вахмистрова: большие самолеты, несшие на себе истребители И-4, И-5, И-16. В начале Великой Отечественной войны несколько звеньев приняли участие в боевых действиях.

После войны американцы экспериментировали с комбинацией бомбардировщика В-29 и двух прямокрылых истребителей Р-84. Как бы эскортируя " Сверхкрепость ", Р-84 летели с ней крылом к крылу:

правая и левая консоли В-29 были сцеплены с плоскостями истребителей. Двигатели Р-84 работали на умеренном, экономичном режиме. Из-за большого удлинения "составного" крыла повышалось аэродинамическое качество. При необходимости истребители отцеплялись и защищали своего лидера.

Как выяснилось много лет спустя, лучшие шансы на будущее оказались у другой комбинации: В-29 со специально построенным "бортовым" истребителем ХР-85 "Гоблин" . При погрузке стреловидное крыло ХР-85 складывалось. Оперение компактное, из четырех плоскостей. По выражению авторов справочника "Реактивные самолеты мира", истребитель ХР-85 фактически превратился в крылатый реактивный двигатель, на котором буквально верхом восседал летчик".

Летом 1948 года состоялось первое отделение "бортового" истребителя от авиаматки. Опытный летчик-испытатель не смог причалить самолетик к носителю и, едва избежав гибели, приземлил машину с помощью аварийной посадочной лыжи. Трудности с возвращением ХР-85 на борт носителя разочаровали военных, эксперименты прекратили. Но, как оказалось, до поры...

С конца 60-х -- начала 70-х годов фирма "Локхид" занимается по заданию ВВС США разработкой военной комбинации самолета-авианосца и телеуправляемых летательных аппаратов. Поставленная задача -- увеличить радиус действия легких, высокоманевренных боевых машин -- совпадала с надеждой "Локхид" найти новую сферу применения для своего транспортного самолета сверхбольшой вместимости С-5А. В 1971 году над комбинацией стала работать фирма "Боинг" и получила в 1972 году от ВВС тактико-техническое задание на проектирование воздушного авианосца для телеуправляемых аппаратов: модифицированного

Боин г-747 и шести аппаратов самолетного типа Райан ВОМ-34. Есть и вариант В-747 и 24 специально спроектированных телеуправляемых аппаратов. Внутри просторной средней части носителя, превращенной в ангар, самолеты будут находиться во время их транспортировки. Из чрева "Боинга" самолеты смогут стартовать через каждые четверть часа. С той же частотой посадка вернувшихся аппаратов. Стартом, посадкой и выполнением боевого задания будут руководить операторы на борту авианосца. Помогать им должна система, состоящая из телевизионной установки вблизи посадочной трапеции и компьютера.

Как предполагается, авианосец доставит телеуправляемые самолеты к району боевых действий, но сам останется в недосягаемости для ПВО противника. Выполнив задание, снаряды возвращаются на "Боинг". Если цель очень далеко от базы и у "матки" не хватает топлива на всю операцию, то стартуют два самолета. Один несет телеуправляемые самолеты, другой " под завязку " залит топливом. Первый выпускает подопечных и сразу же возвращается. Второй же управляет самолетами, принимает их на борт и возвращает "домой"...

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

Изменяемая стреловидность, вертикальный взлет и посадка, комбинация воздушного авианосца с телеуправляемыми самолетами, многие другие новинки не вытеснили из военной авиации обычные машины. Одна из причин (помимо соображений, касающихся боевого применения самолетов) экономическая.

Мало того, что с прогрессом авиации летательные аппараты становятся все сложнее в проектировании, испытаниях, производстве, они непрерывно дорожают. Вот лишь несколько цифр. Стоимость истребителя СПАД времен первой мировой войны -- 10 242 доллара. "Лайтнинга" выпуска 1932 года -- 134 284, а " Сейбра " (1950 г.) -- 218 460 долларов. "Фантом" (1962 г.) стоит уже более 2, а F-111 (1963 г.) -- почти 6 миллионов! Изрядную лепту в стоимость новых самолетов вносит оборудование, которым насыщен любой современный истребитель, штурмовик или бомбардировщик.

Чрезвычайно удорожилась и подготовка пилотов. Десятилетие назад, по данным авторитетного журнала "Интеравиа" (Швейцария), полная стоимость подготовки летчика сверхзвукового истребителя " Лайтнинг" составляла 364 тысячи долларов. Сетовали американские военные на сложность обслуживания современных истребителей-бомбардировщиков во время вьетнамской войны. По свидетельству журнала "Интеравиа", "70% самолето-вылетов тактической авиации затрачивается на удары и по наземным целям с малых высот в ходе непосредственной поддержки сухопутных войск и изоляции района боевых действий ". Естественно, что боевые действия такого рода требуют быстрой реакции ВВС на запросы войск. Скоростные, но сложные машины, хотя и быстро добирались до цели, упускали момент из-за "холостого" простоя на аэродроме. Именно по этой причине на задание по оперативной поддержке войск чаще, чем современные F-105 "Тандерчиф" и F-4 "Фантом", стартовал устаревший F-100 " Супер Сейбр". К боевому вылету его готовили гораздо быстрее.

Далеко не всегда современные сверхзвуковые самолеты могут использовать и свои высотные данные. Действия в стратосфере, где тактическая авиация неуязвима для зенитных ракет, мало чем помогают наземным войскам. Наиболее подходящие средние высоты опасны и требуют от самолетов хорошей маневренности, а от экипажей отличной летной выучки: ведь на потерях прямо сказывается время пребывания машин в зоне ПВО. Больше заходов на цель -- выше вероятность поражения зенитным огнем. Из-за недостаточной маневренности 20-тонный "Тандерчиф" не мог порой выполнить резкий противозенитный маневр и, случалось, становился жертвой дозвуковых северовьетнамских МиГ-17...

Опыт агрессивной войны во Вьетнаме, военные события на Ближнем Востоке заставили западных стратегов не только трезво оценить возможности современной боевой авиации, но и соизмерять соблазнительные данные новейших самолетов с их стоимостью, простотой обслуживания, потребностью в хорошо оснащенных базах. Вот почему, заказывая промышленности авиационную технику, армия, ПВО, другие заказчики руководствуются принципом "цель должна оправдывать средства" . Иначе говоря, не надо требовать от современного самолета для авиаподдержки огромных скоростей и потолка, от истребителяперехватчика -- мощного бронирования, и от вертикально взлетающей машины -- дальности действия бомбардировщика... " Для иллюстрации этого можно привести пример с американскими самолетами Р-14 и Р-15,-- писал генеральный авиаконструктор А. Яковлев.-- Эти новейшие универсальные истребители весят 18 - 20 т, их стоимость 10 - 12 млн. долларов за каждый, а ведь по своему назначению они должны быть массовыми самолетами. Очевидно, и сами американцы пришли к выводу о чрезмерной стоимости своих самолетов. Поэтому в начале 70-х годов в США был объявлен конкурс на создание истребителя простой и недорогой конструкции с минимумом оборудования и взлетным весом не более 9 т. В результате в 1974 году появились истребители УР-16 и УР-17, полетный вес которых 8 - 9 т..."

"Следовательно, выбор системы, -- заключает А. Яковлев, -- должен быть строго обоснован технически, тактически и экономически".

Особое внимание зарубежные авиаконструкторы уделяют специальным самолетам для авиаподдержки наземных войск. Но вопреки, казалось бы, " вечному " стремлению авиаторов летать быстрее, нынешние штурмовики лишь ненамного быстроходнее поршневых ветеранов второй мировой войны. Новейший Ферчалд А-1ОА, например, развивает максимальную скорость 742 км/ч. В крейсерском полете -- 355 км/ч. Оснащенная двумя двухконтурными ТРД, машина при взлетном весе 20,5 т несет на внешней подвеске до 8392 кг бомб и ракет. Боевая ноша подвешивается к 24 точкам на крыле и фюзеляже.

Простой по конструкции, живучий самолет предназначен для атаки объектов на поле боя, патрулирования и ударов по вызовам войск, сопровождения боевых и транспортных вертолетов, разведки в тактической глубине... Прогнозы -- коварная штукаи. Пройдут годы, время и прогресс внесут свои поправки в долгосрочные перспективы, сделают явью нынешние разработки, снимут с повестки сегодняшние и завтрашние проблемы, поставят новые... Одно очевидно: авиация -- динамичная, быстро реагирующая на все новое, отрасль техники -- и впредь останется ареной творческого состязания и сотрудничества исследователей различных направлений, инженеров, рабочих, летчиков, всех, кому мы обязаны удивительной возможностью летать вопреки силе земного притяжения.