

## **«Спираль» («50»)** **воздушно-орбитальная система**

Вероятно, еще с 1962 **ОКБ-155** Артема Микояна по просьбе С.П.Королева в инициативном порядке проводило исследования комбинированных воздушно-космических систем (ВКС). Замена ракеты на самолет-носитель обеспечивало широкую возможность выбора координат точки запуска ракетной системы выведения и азимута. Кроме этого решалась задача о ликвидации зон отчуждения и выбора траектории выведения, не проходящей над зонами хозяйственной деятельности человека. Это позволяло значительно расширить возможности военного использования космических систем и было ответом «дяде Сэму» на программу **X-20 DynaSoar**.

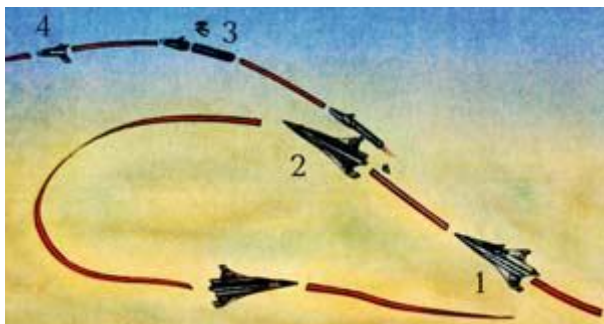
Через сутки после свержения Никиты Сергеевича, 17 октября 1964г. была создана комиссия для расследования деятельности ОКБ-52. 19 октября **В.Н.Челомею** позвонил главком ВВС К.А.Вершинин и сообщил, что, подчиняясь приказу, вынужден передать все материалы по ракетопланам в ОКБ А.И.Микояна.



После передачи работ П.В.Цыбина по **ПКА** из ОКБ-1 С.П.Королева и из ОКБ-52 В.Н.Челомея по **ракетопланам Р** в ОКБ А.И.Микояна началась разработка аэрокосмической темы под условным наименованием «Спираль».

Официально создание воздушно-космической системы «Спираль» («тема 50», позднее - 105-205), было поручено ОКБ А.И.Микояна Приказом МАП от 30 июля 1965 г. Цифра «50» символизировала приближающуюся 50-ю годовщину Великого Октября, когда должны были состояться первые дозвуковые испытания. В конце 1965 г. вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР о создании Воздушно-орбитальной системы (ВОС) - Экспериментального комплекса пилотируемого орбитального самолета «Спираль». Вероятно, конкурентный проект был у **ОКБ П.О.Сухого**, имевшего кандидата на носитель ВКС - **Т-4** («100»).

В соответствии с требованиями заказчика конструкторам поручалась разработка ВКС, состоящей из гиперзвукового самолета-разгонщика (ГСР) и орбитального самолета (ОС) с ракетным ускорителем. Старт системы - горизонтальный, с использованием разгонной тележки.



После набора скорости и высоты с помощью двигателей ГСР происходило отделение ОС и набор скорости с помощью ракетных двигателей двухступенчатого ускорителя. Боевой пилотируемый одноместный ОС многоцелевого применения предусматривал использование в вариантах разведчика, перехватчика или ударного самолета с ракетой класса «Орбита-Земля» и мог применяться для инспекции космических объектов. Диапазон опорных орбит составлял 130-150 км высоты и 45-135° наклона, задача полета должна была

выполняться в течении 2-3 витков. Маневренные возможности ОС с использованием бортовой ракетной двигательной установки должны обеспечивать изменение наклона орбиты на 17° (ударный самолет с ракетой на борту - 7°) или изменение наклона орбиты на 12° с подъемом на высоту до 1000 км. После выполнения орбитального полета ОС должен входить в атмосферу с большим углом атаки (45-65°), управление предусматривалось изменением крена при постоянном угле атаки. На траектории планирующего спуска в атмосфере задавалась способность совершения аэродинамического маневра по дальности 4000...6000 км с боковым отклонением ± 1100...1500 км. В район посадки ОС выводится с выбором вектора скорости вдоль оси взлетно-посадочной полосы, что достигается выбором программы изменения крена, и совершает посадку с применением турбореактивного двигателя на грунтовой аэродром II класса со скоростью посадки 250 км/ч.

29 июня 1966 г., назначенный главным конструктором системы **Г.Е. Лозино-Лозинский**, подписал подготовленный аванпроект. Основной целью программы было создание пилотируемого

ОС для выполнения прикладных задач в космосе и обеспечения регулярных перевозок по маршруту Земля-орбита-Земля.

Система, расчетной массой 115т, состояла из многоразового гиперзвукового самолета-разгонщика (ГСР; «изделие 50-50»/изд.205), несущего на себе орбитальную ступень, состоящую собственно из многоразового ОС («изделие 50»/изд.105) и одноразового 2-х ступенчатого ракетного ускорителя.

Для рабочего проектирования орбитального корабля в 1967г. в городе ракетчиков, подмосковной Дубне, был организован филиал ОКБ А.И.Микояна, который возглавил заместитель Главного конструктора - П.А.Шустер. Начальником ОКБ филиала был назначен Ю.Д.Блохин, ставший впоследствии зам. Гл. конструктора **НПО «Молния»**, а его заместителем по производству - Д.А. Решетников, впоследствии зам. Ген. директора опытного завода НПО Молния .

Названные руководители начали формировать творческий коллектив. В филиале, в числе других, была организована бригада «Аэродинамика и динамика», во главе которой встал молодой выпускник МАИ В.П.Найденев. Он сразу начал налаживать связи с Центром подготовки космонавтов, которые в дальнейшем вылились в тесное сотрудничество и сыграли большую роль в отработке систем управления на уникальной базе Звездного городка.

В 1966 г. к теме Спираль подключился ЦАГИ, где в то время директором был **В.М.Мясищев** и широко велись исследования аэродинамики гиперзвуковых скоростей. В связи с большой сложностью программы Спираль в эскизном проекте предусматривалась поэтапная отработка всей системы:

1. Создание пилотируемого самолета-аналога ОС с ракетным двигателем, стартующего с самолета-носителя Ту-95. Самолет-аналог не имеет массо-габаритного и приборного сходства с ОС. Цель испытаний - оценка основных аэродинамических и силовых параметров ОС в условиях, близких к космическому полету (максимальная высота полета 120 км, максимальная скорость полета соответствует  $M=6-8$ ) и входу в атмосферу. Планировалось изготовить и испытать 3 самолета-аналога. По плану, полет на дозвуковой скорости и посадка - 1967 г., полет на сверхзвуке и гиперзвуке - 1968 г. Стоимость работ - 18 млн.рублей. Этот этап по сути являлся аналогом американского проекта **X-15** и не был реализован в металле.
2. Создание одноместного экспериментального пилотируемого орбитального самолета (**ЭПОС**) для натурной отработки конструкции и летного подтверждения характеристик основных систем ОС. Запуск - с помощью ракеты-носителя 11А511 ("Союз") с выводом на орбиту высотой 150-160 км и наклоном 51°, где аппарат совершает 2-3 витка, а затем выполняет спуск и посадку, как полноразмерный ОС. Предусматривалось полное внешнее и системное сходство с боевым ОС. Планировалось изготовить и запустить 4 самолета в беспилотном (1969 г.) и пилотируемом (1970 г.) вариантах. Стоимость работ - 65 млн.рублей.
3. Создание ГСР. Для ускорения работ планировалось создать и испытать сначала полноразмерный ГСР с двигателями, работающими на керосине (летные испытания 4 самолетов - в 1970 г., стоимость работ 140 млн.рублей). После накопления данных по аэродинамике и эксплуатации самолета на гиперзвуковой скорости планировался переход ГСР на водородное топливо, для чего необходимо было изготовить и испытать 4 самолета. Летные испытания ГСР на водороде - 1972 г., стоимость работ - 230 млн.рублей.
4. Испытание полностью укомплектованной системы, состоящей из ГСР и ОС с ракетным ускорителем (все двигатели работают на керосине) - 1972 г. Так как возможности подобной системы ограничены; то по всей видимости, ОС данного варианта - беспилотный. После всесторонней отработки и проверки всех систем, в 1973 г. планировалось проведение летных испытаний полностью укомплектованной системы с двигателями, работающими на водороде, и пилотируемым ОС.



ЦАГИ поддержал эти предложения в своем Заключении в апреле 1966г. Работы были развернуты, но с течением времени, к сожалению, ограничились первым пунктом, а также созданием нескольких моделей совместно с ЛИИ для запуска на ракете по баллистической траектории. В ЦАГИ проводился большой комплекс исследований по аэродинамике (К.К.Костюк), тепловым режимам (Г.И.Майкапар), динамике и системе управления (Р.В.Студнев). Был создан пилотажный стенд для отработки динамики и управления.

Рассматривая различные варианты будущей АКС, конструкторы остановились на двух вариантах ГСР с четырьмя многорежимными ТРД, работающими на жидком водороде (перспективный вариант) или на керосине (консервативный вариант). ГСР применялся для разгона

системы до гиперзвуковой скорости  $M=6$  для 1-го варианта или  $M=4$  для 2-го варианта, разделение ступеней системы предполагалось произвести на высоте 28-30 км или 22-24 км соответственно. Далее на орбиту орбитальный самолет вытягивал ускоритель с ЖРД, а разгонщик возвращался к месту старта. Блок выведения после вывода ОС в намеченную точку отделялся и падал в мировой океан. Диапазон высот рабочих орбит изменялся от минимальных, порядка 150-200 км, до максимальных 500-600 км; направление азимута запуска в связи с наличием ГСР определялось конкретным целевым назначением полета и в зависимости от точки старта могло варьироваться в пределах от 0 до  $97^\circ$ . Масса выводимого на орбиту ИСЗ полезного груза составляла до 1300 кг (для  $H=200$  км,  $i=51^\circ$ ). В грузовом отсеке в зависимости от задач полета могла устанавливаться шлюзовая камера, для летчика предполагалось установить катапультное кресло с необходимым обеспечением его жизнедеятельности на всех этапах полета. Интегрированная система навигации и управления полетом существенно упрощала управление на всех этапах полета от разделения с ГСР до посадки. После схода с орбиты ракетоплан опускался в верхние слои атмосферы и на высоте 55-50 км переходил в планирующий полет и, преодолев от 4 до 6 тыс. км., приземлялся на аэродром. При проектировании конструкторы исходили из потребных 20-30 полетов системы в год.

Одноместный ОС длиной 8 м и весом 8-10 т (в зависимости от назначения) предназначен был для вывода на околоземную орбиту высотой порядка 130 км грузов весом 0,7-2 т. Самолет выполнен по схеме Lifting Body, т.е. типа несущий корпус треугольной формы в плане. Он имел стреловидные консоли крыла, которые при выведении и в начальной фазе спуска с орбиты были подняты до  $45^\circ$  от вертикали, а при планировании поворачивались до  $95^\circ$  от вертикали. Аэродинамическое качество возрастало до 4-х, что с учетом тяги вспомогательного ТРД, работающего на керосине, обеспечивало маневр по дальности и азимуту до 2000 км.

Для выведения ОС на орбиту после отделения от ГСР имелся одноразовый ускоритель, представляющий собой 2-х ступенчатую ракету массой 52,5 т с кислородно-водородным или кислородно-керосиновым ЖРД. Проектированием ускорителя занимался С.П.Королев, относившийся ко всему проекту с большим интересом.

С технической точки зрения работы шли успешно. По календарному плану разработки проекта «Спираль» предусматривалось создание дозвукового ОС начать в 1967 г., гиперзвукового аналога в 1968 г.

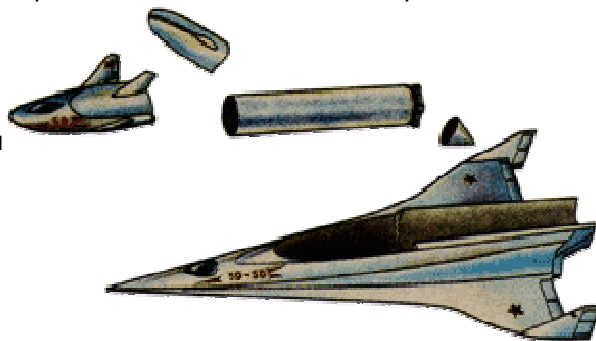
В 1967 году в отряде космонавтов была сформирована группа, которой предстояло пройти подготовку к полетам на «Спирали». В нее вошли уже летавший в космос Г.С. Титов, а также еще только готовившиеся к космическим полетам А.В.Филиппченко и А.П.Куклин. Однако, в 1968 году после гибели в авиакатастрофе Ю.А.Гагарина полеты по проекту были отменены, а группа расформирована.

Основные конструкторские решения по всем комплектациям аналогов ОС были выполнены в единой, так сказать, сквозной схеме, благодаря которой трудоемкость в производстве при переходе от дозвукового варианта к гиперзвуковому возрастала бы лишь незначительно. Да и росла только потому, что по мере усложнения решаемых задач на борт устанавливалось дополнительное и более совершенное оборудование. Также на подготовку производства самих орбитальных самолетов времени нужно было совсем немного.

По расчетам, «Спираль» сулила стать гораздо выгоднее существовавших в то время ракетных комплексов. Масса полезной нагрузки системы составляла 12,5 % от ее стартовой массы, против 2,5 % у «Союза». У 320-тонного «Союза» на Землю возвращался 2,8-тонный спускаемый аппарат (0,9%), а у «Спирали» повторно использовались 85% конструкции, к тому же ей не требовался космодром.



конструкторов.



Но, несмотря на строгое технико-экономическое обоснование проекта, руководство страны интерес к теме «Спираль» потеряло, бросив все силы на лунную гонку с американцами, что отрицательно сказывалось на сроках выполнения программы, которые растянулись на многие годы. Вмешательство Д.Ф.Устинова, бывшего в ту пору секретарем ЦК КПСС, курировавшим оборонную промышленность и ратовавшего за ракеты, отрицательно сказывалось на ходе программы. Тем не менее работа кипела. К тому же и сам А.И.Микоян, пока был жив (он умер 9.12.70г.), всем своим авторитетом поддерживал



Но всесильный министр обороны А.А.Гречко, ознакомившись в начале 70-х гг. со Спиралью, выразился ясно и однозначно: «Фантазиями мы заниматься не будем». Дальнейшее выполнение программы прекратили. Но благодаря сделанному большому научно-техническому заделу, важности затронутых тем, выполнение проекта Спираль трансформировалось в различные научно-исследовательские работы и связанные с ними конструкторские разработки. Постепенно программа была переориентирована на летные испытания аппаратов-аналогов без перспектив создания на их базе реальной системы.

СССР был, пожалуй, единственной страной, где космические проблемы были отделены от авиации и авиационной промышленности, да еще при отсутствии мощной координирующей организации, подобной американской NASA. Поэтому удивительна не постепенная ликвидация работ по «Спирали», а то, сколь многое удалось сделать.

Бесчисленные испытания, начиная с лабораторных исследований, продувок моделей и аналогов в аэродинамических трубах ЦАГИ и кончая их стендовыми отработками применительно к разным режимам и этапам полета, позволили с высокой степенью достоверности определить аэродинамические характеристики планера ОС. Они же в свою очередь, стали исходными данными для разработчиков различных систем **ЭПОСа**, созданного в КБ А.И.Микояна и испытывавшегося в середине 70-х гг. С целью уточнения результатов трубных исследований, характеристик устойчивости и управляемости ОС на различных участках полета и изучения свойств новых материалов теплозащиты (ТЗП), предусмотренных в конструкции будущего орбитального самолета, начиная с 1969 г. были выполнены с помощью ракет запуски моделей в масштабах 1:3 и 1:2 серии **БОР** (Беспилотный Орбитальный Ракетоплан).

Для отработки средств аварийного покидания ОС летчиком, в Дубне была изготовлена натурная головная часть орбитального корабля с кабиной пилота, которая после соответствующих испытаний пылилась на складе. На базе этой головной части, после передачи ее в ЦАГИ, был создан первый отечественный пилотажный стенд МК-10 с двумя степенями свободы для отработки ручного пилотирования. Для работы на нем и отработки техники пилотирования аналога ОС в ЦАГИ был прикомандирован летчик-испытатель А.Г. Фастовец.

По первоначальному плану летных испытаний пилотируемых аналогов ОКБ А.И.Микояна совместно с научными организациями предполагалось создание орбитального самолета в три этапа:

1. Создание и испытание дозвукового аналога (105.11) для имитации атмосферного участка захода на посадку при возвращении с орбиты;
2. Сверхзвукового аналога - 105.12;
3. Гиперзвукового аналога - 105.13.

Как и в предыдущих случаях, удалось выполнить только первый пункт. Хотя 105.12 (серийный 7510511201) был изготовлен полностью, но не принимал участие в испытаниях, а у 105.13 (серийный 7510511301) был изготовлен только фюзеляж, который принимал участие в испытаниях теплозащитного покрытия в термобарокамере.

Новый импульс программе придало известие о начале в США работ над созданием Space Shuttle. Благодаря усилиям министра авиапромышленности А.В.Минаева (выходца из ОКБ им.Микояна), руководитель разработки ракетно-космической системы «Энергия»-«Буран» академик В.П.Глушко поддержал решение о проведении испытаний дозвукового аналога «Спирали» - **105.11**.

Созданный к 1974 г. дозвуковой аналог был выполнен с опущенными консолями крыла. Аэродинамическое управление машиной обеспечивалось рулем направления, размещенном на высоком киле, элевонами на крыле и балансировочным щитком. Для обеспечения перелетов с одной посадочной площадки на другую и определения маневренности аппарат был оснащен ТРД РД-36К конструкции П.А.Колесова. Воздухозаборник был вынесен наверх фюзеляжа перед килем, поскольку любое другое расположение исказило бы форму несущего корпуса.

Испытания аналога проводились на летной базе ОКБ им. А.И.Микояна на полигоне ГНИИ ВВС в г.Ахтубинске Астраханской области. Для обеспечения взлета изд.105-11 с аэродрома лыжи на основных опорах шасси заменили на колеса. В 1976 г. на аппарате было выполнено 15 пробежек и 10 подлетов (первый - 20 июля). Наконец, 11 октября 1976 г. летчик-испытатель ММЗ им.

А.И.Микояна А.Г.Фастовец поднял 105-11 в воздух. 27 октября 1977 г он выполнил первый отцеп от бомбардировщика Ту-95КМ на высоте 5000 м, управляемый полет с работающим ТРД и посадку на аэродром. Всего было выполнено 8 таких полетов.

В 1978 г. дозвуковые летные испытания изд.105-11 по определению ЛТХ при отцепе от самолета-носителя были



завершены. В последнем полете в сентябре 1978 г. самолет был поврежден при посадке.

В 1976 г. на базе КБ «Молния» и КБ «Буревестник» было организовано **НПО «Молния»**, которое возглавил Генеральный директор - Главный конструктор Г.Е.Лозино-Лозинский. Несмотря на его предложения по использованию задела по теме «Спираль» при создании новой воздушно-космической системы, по настоянию лиц, ответственных за космонавтику (прежде всего академика В.П.Глушко, возглавившего «Энергию», министра обороны Д.Ф.Устинова и министра общего машиностроения С.А.Афанасьева) было решено принять апробированную американцами схему Space Shuttle. С 1976 г. в СССР развернулось проектирование принципиально иного типа воздушно-космического самолета - «Бурана» и к 1979 г. все работы по теме «Спираль» и изд. 105 были прекращены. Этому способствовало и то, что умершего А.В.Минаева в МАП сменил М.П.Симонов. В этих условиях перспективность проекта, имевшего большой технический риск отстоять не удалось.

На программу «Спираль» было затрачено более 75 миллионов рублей. Но эти труды не пропали даром. Была создана материальная база, методики испытаний, специалисты. Это они создавали «Буран». Пилотирувавшему носителю ЭПОСа Ту-95К А.П.Кучеренко пригласили испытывать носитель ВМ-Т Атлант, созданный на возрожденной фирме В.М.Мясищева для транспортировки элементов системы Энергия-Буран. И.П.Волк, выполнявший подлеты на дозвуковом аналоге ЭПОСа, впоследствии первым поднял атмосферный аналог «Бурана» в воздух, стал командиром отряда летчиков по программе «Буран», в рамках подготовки полета на котором, в 1984г. слетал в космос.

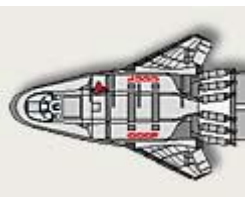
Не пропали даром и **БОР**ы, с существенной доработкой они оснащались новой системой теплозащиты, близкой по характеристикам к ТЗП Бурана, и сбрасываемой тормозной двигательной установкой для схода с орбиты.

Опыт, накопленный при проектировании, постройке и летных испытаниях проекта Спираль, послужил ступеньками к новым многоразовым авиационно-космическим системам.

- **Описание конструкции. ТТХ**



**ЭПОС (105.11)**



**БОР**