

"ФРОГГИ" - ДВУХМЕСТНЫЙ САМОЛЕТ С ШАССИ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Виктор Петрович Морозов, директор, главный конструктор ООО "Аэрорик"

В середине 80 годов, с небольшой группой горьковских инженеров, мы задумали и построили однодвигательный одноместный самолетик с шасси на воздушной подушке. Идее предшествовал небольшой НИР - мы испытали модель шасси в бассейне ЦКБ по СПК и в полете масштабную кордовую модель. Кроме того, был построен макет самолетика.

Мы решили заимствовать конструкцию у дельтапланов, т.е. приняли трубчатую конструкцию с тканевой мягкой обшивкой. Это объяснялось как нашим опытом дельтапланеристов, так и желанием создать разборный самолетик, который без больших сложностей можно было бы транспортировать в легком грузовом автомобиле типа "Газель", или на прицепе.



Рис.1. Кордовая модель демонстрационного самолета в масштабе 1:10.

Самолет - "Демонстратор", как мы его называли, создавался на очень скромном предварительном материале, во многом по наитию. Опыта проектирования таких машин не было никакого! Конечно, использовались книги, руководства для конструкторов и учебники по легким самолетам, справочники по проектированию судов на воздушной подушке. Строили "Демонстратор" в Сормовском дворце технического творчества, и к августу 1990 года он был построен.



Рис.2 Этапы строительства и сборки легкого самолета с шасси на воздушной подушке.

Самолет "Демонстратор", представлял собой классической полуплоскостной с хвостовым оперением. Каждая консоль расчалочного крыла поддерживалась четырьмя тросами снизу и четырьмя тросами сверху. Купол воздушной подушки заканчивался с боков двумя продольными эластичными баллонами скегами, которые служили боковыми элементами ограждения и поплавками. Спереди под куполом ВП подвешивался эластичный фартук, убираемый в полете. Сзади купола был навешен упруго-эластичный закрылок. Фартук и закрылок играли роль носового и кормового ограждения ВП. Закрылок убирался, поджимался к фюзеляжу ручкой из кабины пилота, а фартук подтягивался резиновыми жгутами автоматическими, после отрыва самолета, или выключения двигателя.

Часть воздуха от работающего воздушного винта подавалась под купол через носовой воздухозаборник, создавая под днищем самолета воздушную подушку. Вначале воздухозаборник был убираемым с помощью ручки в кабине пилота. Потом мы отказались от его уборки. Каркас фюзеляжа самолета ферменно-трубчатый, состоял из труб Д16Т различного диаметра. Консоль крыла состояла из двух труб - лонжеронов с трубчатыми раскосами и диагональными расчалками. На собранный трубчатый каркас консоли натягивался чехол обшивка крыла, выполненная из дакрона. На чехле были вшиты лат-карманы для трубчатых нервюр, а вдоль носика чехла пришит продольный карман для вставки пластиковых

полос, придающих жесткость лобку профиля крыла. Горизонтальное и вертикальное оперение не имели профиля, и представляли собой ткань, натянутую на трубчатый каркас.

Эластичные скеги состояли из внешней полиуретановой покрышки и вставленной в нее резиновой камеры. Покрышка была выполнена из прочной ткани - технического капрона, пропитанного полиуретаном. На покрышке были нанесены полиуретановые реданы, призванные снизить гидродинамическое сопротивление баллонов.

Силовая установка "Демонстратора" состояла из двигателя "Буран" РМЗ-640, мощностью 32 л.с., и воздушного двухлопастного винта, диаметром 1 метр, закрепленного на валу двигателя, без редуктора. Пустой собранный "демонстратор" весил 185 кг.

В сентябре 1990 года были проведены первые полевые испытания, которые быстро закончились из-за поломки двигателя. Весной 1991 года испытания продолжились. Самолетик легко двигался по различным поверхностям, снегу, песку, воде, забираясь в горку с углом подъема до 20 градусов. Оказалось, что для управления "Демонстратором" вполне достаточно руля направления. "Демонстратор" подпрыгивал, но поднять его в воздух весной 1991 года нам так и не удалось из-за низких тяговых характеристик винта и



Рис.3. Испытания "Демонстратора" весной 1991 г.

больших потерь воздуха в убираемом воздухозаборнике.

Испытания весной 1991 года дали много интересных открытий. Так мы обнаружили эффект автоматического открытия носового фартука, что позволило отказаться от сложной механизации носового ограждения. Столкнулись мы и с явлением низкочастотных самовозбуждающихся колебаний, когда за секунды весь самолетик начинал подпрыгивать как лягушонок. Причины этих колебаний были найдены, а "эффект лягушки" ликвидирован. В этот период мы оценивали в основном проходимость и управляемость. Полученные результаты нас радовали.

В силу занятости проектом самолета с шасси на воздушной подушке "Динго", вернуться к "Демонстратору" мы смогли только в 1994 году. К этому времени были ясны основные направления дальнейшего развития программы: доработка двигателя, и оптимизация воздухозаборника. Старый двигатель заменили новым "Буран-Авиа" с редуктором. Были установлены четырехлопастный винт диаметром 1,4 метра, и убираемый воздухозаборник с меньшим проходным сечением.

Для изучения новых решений был построен специальный стенд. Принятые решения оказались верными, и на испытаниях весной 1994 года самолетик наши ожидания оправдал полностью. Мы выполнили все, что запланировали. Пилотировал эту машину летчик-испытатель первого класса Нижегородского авиазавода "Сокол", полковник ВВС Владимир Федорович Земляной. С предельно малой энерговооруженностью, "Демонстратор" разбегался, взлетал, набирал небольшую высоту и садился на свежий глубокий снег, маневрировал, преодолевал различные препятствия, чертил заданную циркуляцию и делал много другого.

Успешные испытания натолкнули нас на мысль построить



Рис.4. Испытания "Демонстратора" весной 1994 г.

двухместный учебно-тренировочный самолет с шасси на воздушной подушке по схеме "Демонстратора". У нас уже был опыт работы и большой объем информации по НИОКР "Динго", налажены хорошие связи с институтами. Это позволило начать проектные работы по легкому двухместному самолету. Этот проект создавался "под крылом" многоцелевого 9-местного самолета с шасси на воздушной подушке "Динго", творческим коллективом НПП "Аэрорик".



Рис.5. Проект "Фрогги-1"

Предполагалось, что двухместный вариант будет приложением к "Динго", недорогой "учебной партой". Кто-то предложил назвать тему "Фрогги" - "Лягушонок". Под этим названием и открылся новый проект. Первоначально все работы велись по прямому аналогу "Демонстратора". Была выбрана схема, близкая к схеме Як-112, сделаны необходимые расчеты, проведены продувки аэродинамической модели, (с хорошим результатом), разработан эскизный проект, начаты рабочие чертежи агрегатов, подготовлена к испытаниям буксировочная модель и даже сделана продувочная модель для оценки эффективности воздухозаборника с работающей силовой установкой в аэродинамической трубе Казанского авиационного института. Когда был построен натурный макет кабины "Фрогги", работы приостановились. Стало ясно, что атака в лоб не слишком удалась. Мы получили что-то вроде маленького "Камаза" с крылышками. Большой лоб, плохой обзор из кабины, сложности с силовой увязкой разобщенных агрегатов, высокий центр масс, все это прогнозировало большой проектный риск. Странно, но многим проект нравился, специалисты находили его красивым!

Решение заложенных во "Фрогги-1" проблем пришло через год. Заключалось оно в том, что двигатель и двигатель были разделены, как это было сделано в 40 годы в проекте американского истребителя "Аэрокобра". Длинный вал через внутренний тоннель, разделявший пилота и курсанта, соединялся с легким, компактным редуктором, на валу которого устанавливались два соосных воздушных винта, вращавшихся в разную сторону.

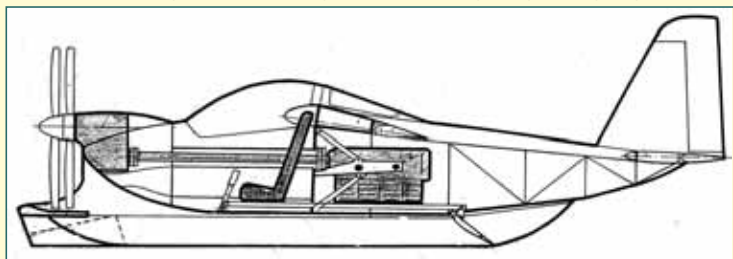


Рис.6. Компоновка "Фрогги-2"

Данная компоновка позволила выдвинуть курсанта и пилота вперед и сделать им прекрасный обзор, что важно для посадки на необорудованные площадки. Небольшой редуктор посредине носового обтекателя фюзеляжа обзору не мешал. Благодаря этому решению высота кабины уменьшилась на 375 мм, а все силовые агрегаты - крыло, двигатель, кресла - крепились к единственному силовому шпангоуту за спиной экипажа. В данной

компоновке значительно снижались центр тяжести самолета, и повышалась его остойчивость при боковом скольжении по неровностям грунта. Это существенно повышало безопасность посадки. Измененный проект был назван "Фрогги-2".

Соосные винты позволяли повысить тягу и давление за винтом при ограниченном диаметре. В свою очередь, это уменьшило размеры ВП, и вместо развитой платформы, ограничиться небольшими обтекателями на фюзеляже. Соосные винты также сняли проблему влияния реактивного момента на управляемость самолетом и улучшили обдувку рулей направления и элеронов. В проект Фрогги-2 предусматривалось два вида оперения, обычное, со стабилизатором и двумя киллями, установленными по краям фюзеляжа, и V-образное оперение, показанное на рисунке 7. V-образное оперение лучше решает вопросы управляемости на земле и воде. Оно более легкое по весу. Такое оперение используется на популярном в США легком самолете Bonanza. Фюзеляж "Фрогги-2", как и у его прототипа, "Фрогги-1", набирается из дюралевого каркаса и обшивки, с отдельными композитными элементами в ней. Крыло и оперение "Фрогги" двухлонжеронное, с дюралевым каркасом и тканевой обшивкой. Лобик крыла усилен металлической вставкой. На консолях устанавливались элевоны, работающие как закрылки и элероны. Для управления V-образным хвостовым управлением был разработан специальный дифференциальный механизм.

Самолет "Фрогги-2" сочетает в себе простоту, надежность и безопасность. При взлетной массе 750 кг он перевозит двух человек со скоростью до 200 км/час на максимальную дальность до 500 км. Для взлета ему нужна полоса 200 метров длиной - грунтовая или водная.



Рис.7. Модель двухместного самолета с ШВП "Фрогги-2"

Главными качествами, определяющими его коммерческие перспективы, являются независимость от дорогостоящих аэродромов и практическая возможность взлетов и посадок "за огородами", высокий уровень безопасности, удобство хранения и перевозки.

Под безопасностью в эксплуатации мы понимаем способность "Фрогги-2" совершать посадку на грунт любой твердости и воду без ограничений по глубине, включая отмели, болото, тонкий лед, снег - без риска капотажа.

Размерность "Фрогги" не исключает необходимости регистрации воздушного судна. Однако, исключается одна из главных статей - аэродромные затраты на хранение и обслуживание. Для спортивных клубов это означает возможность уйти из зоны крупного аэропорта с многочисленными ограничениями в зону активного спортивного отдыха, например, на турбазы и яхт-клубы. Проект "Фрогги" может стать важнейшим элементом в организации "экстрим-туров" в виде воздушных путешествий по утвержденным маршрутам, (например, по "Золотому кольцу"), с остановками-посадками на живописных водоемах, лесных полянах, лугах. Сама идея круглогодичных полетов по красивейшим местам России на летающих "ховеркрафтах", фантастически привлекательна для многих людей мира!

Связь с автором: vrnogozovnn@mail.ru