

ЛЕТАТЬ И НЕ БОЯТЬСЯ ЗЕМЛИ

Александр Григорьевич Лиознов, заместитель главного конструктора проекта "Гидро-автожир", заместитель генерального директора научно-технического журнала "Двигатель".

Как утверждает наша пресса, Россия последние лет тридцать периодически "находится на пороге частной авиации". Однако, несмотря на огромное количество предложений по импортируемым летательным аппаратам и даже самостоятельно построенным машинам, никак этот порог не перешагнёт уже который год. Основные преграды на этом пути - сложность обучения и эксплуатации (и прежде всего цена самого аппарата и его обслуживания), вопросы безопасности. И это всё, не считая ситуацию с законодательной базой и регламентирующими документами. Так что, топчемся.

Основную массу строящихся у нас и завозимых из-за рубежа летательных аппаратов составляют самолеты и вертолеты. Автожиры пока имеют меньшее распространение, несмотря на очевидные преимущества в плане безопасности полетов и простоты технической эксплуатации. В чём я и попробую вас убедить.



На мировом рынке в основном представлены 2х местные европейские и американские машины

Автожир - летательный аппарат, сочетающий в себе свойства самолета и вертолета. Он имеет фюзеляж, толкающий или тянущий пропеллер и несущий винт (также именуемый ротором), делающий его похожим на вертолет. Отличие от вертолета заключается в том, что в автожире несущий винт выполняет функции крыла, создавая подъемную силу. Чаще всего он или вообще не связан с двигателем, а вращается за счет действия аэродинамических сил от набегающего потока воздуха - это явление известно как авторотация. Возможен вариант, при котором винт предварительно раскручивается штатным или дополнительным двигателем (после отсоединяемым от ротора) для сокращения взлетной дистанции.



Природа давно уже освоила автожирный метод полёта, снабдив семена клёна и ясеня безмоторными роторами крылаток.

В порядке конструктивного решения автожиров были последовательно разработаны три принципиальные схемы:

1) крылатый - с неуправляемым несущим винтом и с органами управления, как в самолете; элеронами и хвостовым оперением; эффективность органов управления зависит от поступательной скорости аппарата;

2) бескрылый - с управлением несущим винтом без элеронов и без горизонтального оперения, но с вертикальным оперением, где управление осуществляется наклоном оси несущего винта, связанной с ручкой управления аппаратом;

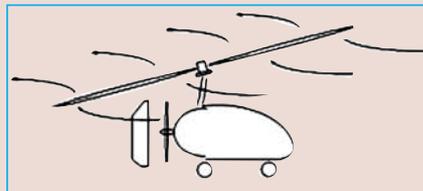
3) автожир с "прыжковым" взлетом, без разбега - при котором несущий винт, предварительно раскрученный двигателем до максимального числа оборотов в 1,5-1,6 от полетных, поднимает аппарат в воздух в псевдо-вертолётном режиме (когда привод отсоединён от несущего винта, чтобы не было необходимости парировать крутящий момент), а затем, при уменьшении оборотов ротора до полётных, угол установки лопастей переводится особым механизмом на авторотирующий.

Аппарат, получив избыточную тягу вверх, "подпрыгивает" на высоту нескольких метров (десятков метров), после чего под действием тяги пропеллера получает поступательное движение и переходит на режим набора высоты.

Сравнительный анализ характеристик современных лёгких ЛА (самолётов, вертолётных, дельталётов, автожиров, парпланов) позволяет выделить следующий ряд достоинств автожиров:

- укороченный взлёт и посадка;
- конструктивная простота, малая трудоёмкость в изготовлении и эксплуатации;

Идея автожира, у которого вместо крыла используется вертушка (ротор), расположенная под углом к горизонту и раскручивающаяся за счет набегающего потока воздуха, а аппарат двигается вперед за счет тяги винта с горизонтальным валом (либо - толкающим, либо - тянущим) родилась в Испании еще в 20-е годы.



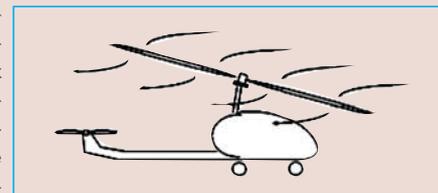
Лопасть винта автожира, вращаемая набегающим потоком по сути, работает... в турбинном режиме. Как лопасть ветродвигателя или крыло ветряной мельницы.

Поскольку лопасть ротора рассекает воздух с многократно большей скоростью, чем крыло самолета (при той же скорости полета), то и подъемная сила лопасти значительно большая.

Если для самолета и особенно - вертолета, посадка с выключенным двигателем - это аварийная посадка, то для автожира это практически штатная ситуация. При остановке двигателя вертолета пилоту необходимо произвести множество действий, чтобы перевести аппарат в режим авторотации (в котором автожир находится всегда) и не упасть на землю, а плавно приземлиться. При выключении двигателя, для того, чтобы мог проявиться эффект авторотации, необходимо изменить углы установки лопастей и всего ротора так, чтобы он стал работать как ротор автожира: поток воздуха набегаем снизу и, раскручивая ротор, создает подъемную силу.

Дело в том, что вертолет летает по совершенно иному принципу. Ротор вертолета вращается с помощью двигателя и создает подъемную силу, равную весу аппарата, а небольшой наклон ротора, вместе с изменяемым по обороту винта углом установки лопастей (шагу винта), позволяет вертолету двигаться вперед.

В отличие от автожира, воздух забирается ротором сверху и гонится им вниз. Поэтому автожир при прочих равных условиях требует значительно меньшую мощность двигателя, чем вертолёту тех же параметров со всеми вытекающими последствиями - меньше стоимость, больше багажа и, конечно же, большая безопасность.



- высокая весовая отдача (0,5...0,65);

- безопасность полёта - в случае остановки двигателя в полёте, а также при потере скорости автожир не входит в штопор и никуда не за-

валивается, но имеет возможность осуществить штатную посадку на авторотирующем винте;

- экономичность - часовые расходы топлива сопоставимы с таковыми у легких самолётов и дельталётов и на 20-25 % ниже, чем у вертолёт.

Средняя стоимость автожиров примерно в 10 (!) раз ниже стоимости вертолёт, и в 2 раза - стоимости самолёт. Один лётный час эксплуатации автожира не дороже такого же у легкого самолёта и дельталета.

Применение автожиров позволяет сильно удешевить применение малой авиации и кардинально повысить безопасность полёт.

Автожиры применимы там, где:

- не являются обязательными строго вертикальные режимы полёта и висение (что даже для вертолетов - далеко не оптимальная траектория);
- невозможно создание длинных ВПП (более 50 м) и, возможно, требуется посадка на "пятячок";
- расчётные траектории полета имеют малые радиусы разворотов, крутые подъемы и спуски;
- требуется минимальная стоимость ЛА, а также стоимость лётного часа его эксплуатации.

После начального периода развития автожир продолжал на практике доказывать свою высокую безопасность. Например, за все полеты, прошедшие в послевоенные годы в нашей стране известно только о двух катастрофах автожиров с человеческими жертвами. И это при том, что все они до сих пор имеют статус экспериментальных.

Для сравнения можно указать, что самые распространенные в мире сертифицированные вертолеты Robinson R-22/44 только за последние десять лет падали в России более десяти раз. С тяжёлыми последствиями для экипажа.

Такой высокий уровень безопасности автожира по сравнению с

вертолетом объясняется тем, что если первый всегда находится в режиме авторотации, то пилоту вертолёт при остановке двигателя необходимо мгновенно перевести машину в этот режим. За это время теряется до 300 м высоты. Как печально шутят летчики, сделать это надо бы "за секунду до появления аварийной ситуации".

Как пример борьбы за вертолетную безопасность можно привести пример установки на новейшем легком вертолете "Zefhir"... парашютной системы спасения в надротормном контейнере. И это реально работает. Для боевых вертолетов системы спасения пилотов еще фантастичнее - это отстрел несущих лопастей с последующим катапультированием и спасением пилотов и падением неуправляемой машины куда придётся.

Количество жертв аварий легких самолетов в процентном соотношении значительно превосходит аналогичные показатели автожиров.

По данным статистики процент катастроф легких самолетов на этапе - "заход на посадку-касание - пробег" - совокупно на этапе - "конечный этап захода + посадка" дает 54 % катастроф с числом катастроф с фатальным исходом - 22 %.

Для гидроавиации эти цифры еще выше.

Если при посадке сверхлегкого самолета прошел боковой ветер 12-14 м/с, то машина превращается в "дрова". Поэтому, согласно летным правилам, при ветре более 7 м/с все сверхлегкие летательные аппараты должны находиться на земле.

Автожир при ветре до 20 м/с легко садится против ветра и до 15 м/с - при боковом.



Мировая история автожиростроения началась с того, что испанский авиаконструктор Хуан де ла Сиерва решил построить машину, которая никогда не будет падать при отказе двигателя в полете, при потере скорости, входя в штопор, а плавно снижаясь, будет приземляться на землю.

В 1920 г. был построен первый в мире автожир С-1, а в 1928 г. на С-8 (фюзеляж от "AVRO 504К", мотор "Армстронг Сиддли Линкс" 180 л. с.) впервые совершает перелет из Парижа в Лондон.

А уже в феврале 1929 г. в США была основана "Питкертн - Сиерва аутожайро компани оф Америка". Она приобрела у английской компании права на автожирные патенты в США и по замыслу должна была функционировать как инженерно-консультативная фирма и фирма по выдаче лицензий, а не как фирма, производящая автожиры.



Интерес, возникший в США к автожирам, позволил продать более 20 машин ряду фирм, использовавших их в том числе в качестве летающих рекламных стендов, несущих логотип фирмы на фюзеляже и буксируемом вымпеле. Среди первых пилотов, использовавших PCA-2 для установления рекордов, была знаменитая летчица и писательница Амелия Эрхарт, 8 апреля 1931 года набравшая на нем высоту 5615 м.



Амелия Эрхард на автожире PCA-2

Пик творчества компании Питкертна - автожир PA19. Переработанное крыло с большим поперечным V, вместе с оригинальным четырехлопастным вин-



PA19 над Нью-Йорком



Автожир С-8

Президентом и генеральным директором компании был Гарольд Питкертн, а ла Сиерва входил в административный совет. Уставной капитал новой компании составлял миллион долларов.

Первым продуктом компании "Pitcairn" был созданный на базе С-8 автожир Pitcairn PCA-1. За ним последовал трехместный PCA-2 и другие - с четырёх- пятиместными кабинами.

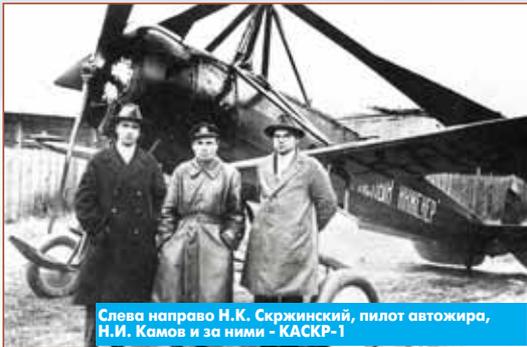
Не остановились ребята на одних консультациях.



Посадка пассажиров в PA19

том, было использовано на автожире Pitcairn PA-19 с четырех-/пятиместной закрытой кабиной и поршневым двигателем Wright R-975-E2 мощностью 420 л. с.

Первый полет PA-19 совершил в сентябре 1932 года. Четыре или пять таких машин построили до 1934 года, когда из-за грянувшей "великой депрессии" в США компания "Pitcairn" была вынуждена приостановить выпуск автожиров...



Слева направо Н.К. Скрижинский, пилот автожира, Н.И. Камов и за ними - КАСКР-1

В 1928 г. советский инженер Николай Иванович Камов ознакомился со статьями Сьервы и загорелся идеей автожиростроения. В 1929 г. пробный полет совершил первый советский автожир КАСКР-1 (Камов - Скрижинский),

получивший собственное имя "Красный инженер". По своей схеме, размерам, параметрам и конструктивной схеме эта машина полностью повторяла один из автожиров Сьервы С-8.

21 мая 1931 г. на Центральном аэродроме в Тушино автожир Камова и Скрижинского участвовал в показе новейшей авиационной техники руководству страны. Сталин, Ворошилов и Молотов обходили длинную шеренгу истребителей и бомбардировщиков, а замыкал "парад" необычный винтокрылый аппарат - КАСКР-2.

Камов сам доложил Сталину о машине, чем его очень заинтересовал. Сделав три круга над аэродромом, летчик красиво спланировал и посадил КАСКР-2 вблизи трибуны с членами правительства, совершив пробег на посадке всего в несколько метров. Позже П.И. Баранов (главком ВВС) рассказывал, что автожир очень понравился высокому руководству, и, в первую очередь, Сталину.

Интерес первых людей в государстве к КАСКРу помог развитию всего автожиростроения в СССР. Создатели "Красного инженера" переходят в Бюро особых конструкций при ЦАГИ (БОК ЦАГИ), где приступают к постройке новых машин.

Н.К. Скрижинский участвует в создании автожира А-4, причем большой объем работы выполнялся в Московском Авиационном Институте. В начале 1932 г. в МАИ создана конструкторская группа для помощи ЦАГИ по оформлению рабочих чертежей и разработке технологической документации первого серийного отечественного автожира "ЦАГИ А-4" в составе А.Л. Гиммельфарба, Н.Ф. Чехонина и И.И. Оловяникова под руководством К.А. Виганда.

В порядке прохождения производственной практики участвовало около пятидесяти студентов самолетостроительного факультета. В это же время Н.И. Камов начинает руководить проектированием А-7, который разрабатывался по заданию ВВС как ближний разведчик и артиллерийский корректировщик. Помогала Камову совсем небольшая конструкторская бригада: М.Л. Миль, Н.С. Терехов, В.А. Солодовников, А.Е. Лебедев, В.И. Баршев, В.С. Морозов и И.И. Андреева.

В апреле 1934 г. на заводе опытных конструкций при ЦАГИ была закончена постройка первого А-7. Он представлял собой двухместный (летчик и наблюдатель) автожир крылатого типа с трехлопастным ротором и двигателем воздушного охлаждения М-22 мощностью 480 л.с., взлетной массой 2300 кг.

В мае винтокрылый аппарат перевезли на аэродром, где приступили к наземным гонкам двигателя и небольшим пробежкам. И 20 сентября 1934 г. наступил исторический день - С.А. Корзинчиков впервые поднимает в воздух необычную машину. Испытания А-7 продолжались до декабря 1935 г. Максимальная скорость А-7 в 223 км/ч была вполне сопоставима со скоростью самолетов-бипланов, а минимальная устойчивая скорость полета составляла всего 53 км/ч, что позволяло



Группа разработчиков и испытателей А-7. В центре, в белой рубашке - Н.И. Камов, за его спиной - Н.К. Скрижинский (?).

обеспечивать безопасную посадку.

Вообще, автожир удался, и летчики с доверием относились к необычной винтокрылой машине. Это подтверждает и тот факт, что в нача-

ле 1938 г. для снятия с дрейфующей льдины у Гренландии группы И.Д. Папанина среди других спасателей решили использовать и автожир А-7, который должен был быть доставлен в Арктику на ледоколе "Ермак".

Предложение поступило в правительственную комиссию от известного полярного летчика Маврикия Слепнева. Он телеграфировал в Москву: "Прошу разрешения вылететь к месту аварии на автожире или самолете. Обстоятельно знаю район. Пилот трех полярных экспедиций, летчик Слепнев."

Сроки поставили жесткие, и за пять дней А-7бис срочно переоборудовали, чтобы в задней кабине можно было перевозить двух человек.

Однако полетать в Арктике автожир так и не довелось. Гидрографические суда "Таймыр" и "Мурман", вышедшие раньше, опередили "Ермак" и сняли папанинцев со льдины.

А-7 не успел проявить себя на Севере, зато через три года отлично поработал в жаркой Средней Азии.

В начале 1941 г. Наркомлес и Аэрофлот организовали экспедицию в предгорья Тянь-Шаня, чтобы доказать возможность применения автожиров в лесном и сельском хозяйстве. Склоны гор покрывали тысячи гектаров фруктовых садов, которые страдали от насекомого-вредителя - яблочной моли. Сады надо было опылять ядохимикатами. Автожир справлялся с такими задачами не хуже, если не лучше самолета. Винтокрылой машине не нужны были большие площадки для взлета и посадки и он передвигался чуть не по верхушкам деревьев, вписываясь в рельеф местности, из-за чего эффективность работ была велика.

С началом Великой Отечественной войны из пяти А-7-За сформировали отдельную автожирную эскадрилью - первую часть винтокрылых машин в ВВС Красной Армии. Отряд автожиров, организованный Главным артиллерийским управлением, действовал в составе 24-й армии в районе города Ельня. Летчики отряда под командованием старшего лейтенанта Трофимова совершили целый ряд боевых вылетов для корректировки артиллерийского огня и в тыл противника к партизанам. Полеты проводились днем и ночью. Ночью взлеты и посадки проводились в полной темноте - только по звуку мотора можно было определить, где машина и что с ней. "Если гудит, значит цела..."

Камов знал это все не из рассказов летчиков и техников. Он побывал на фронте вместе со своим заместителем М.Л. Милем. Главной задачей конструкторов на передовой была организация ремонта автожиров, поврежденных в бою. Однако тяжелые события 1941 г не позволили раскрыться всем преимуществам первых советских боевых автожиров.

Широкое развертывание операций подводного флота

нацистской Германии на мировых просторах вызвало необходимость в наличии на борту субмарин летательных аппаратов, способных вести наблюдение за судами противника. Работы проводились в двух направлениях - одно из них было классическим и привело к появлению "подводного" самолета Arado Ar-231, а второе - предусматривало создание легкого автожира.



Автожир А-7 в предгорьях Тянь-Шаня на сельхозработах



Автожир А-7 в военном варианте, с пулемётом на турели



Привязной автожир FA-330 в аэродинамической трубе

В начале 1942 года штаб германского флота сформулировал требование к такому аппарату, выдав спецификацию фирме Focke-Achgelis. Оценив ТТЗ специалисты этой фирмы разработали предельно простой безмоторный буксируемый автожир (в литературе почему-то сложилась традиция называть и его тоже "вертолет"), который можно было собрать и разобрать на палубе за считанные минуты. Испытания машины, которой присвоили обозначение FA-330 "Bachstelze" ("Трясогузка"), завершились успешно и во второй половине 1942 года началась подготовка пилотов, которую проводили в аэродинамической трубе под Парижем.

Заказ на серийную постройку превзошел все ожидания - флот подписал контракт на нескольких сотен FA-330 с ротором диаметром 7,3 м, но построили лишь около 200. Была разработана и модель действительно автожирной схемы с 60-сильным двигателем под обозначением FA-336 с несущим винтом диаметром 8,5 метров и посадочным шасси.

Идея не брошена и сейчас: в феврале 2013 года журнал Aviation Week and Space Technology сообщил, что фирма "L-3 Communications" тестирует свой Valkyrie, безмоторный привязной автожир, весящий 95 кг, который предназначен для использования в качестве дешевой альтернативы корабельному вертолету. "Валькирия" может подниматься на высоту до 1 500 метров, но рабочая на высота - от 150 до 300 метров. Это обеспечивает визуальный охват на дальности от 40 до 60 километров. Фирма-разработчик заявила, что этой система может легко адаптироваться для размещения даже на на малых военно-морских судах.

Послевоенные успехи вертолетов в мировом масштабе затмили победы автожиров 20-30-х годов, однако вторая волна развития автожиров началась в конце 50-х благодаря работам потомка русских эмигрантов Игоря Бенсена и англичанина Кена Уоллиса.

Родители Бенсена покинули Россию после Гражданской войны и переехали в США в конце 30-х. Бенсен, закончивший с отличием в 1940 году Технологический институт Стивенса в Хобокене, штат Нью-Джерси, запатентовал 36 изобретений. Он занимался исследованиями вертолетов в фирме Сикорского, потом в General Electric, затем организовал и возглавил исследовательский отдел в фирме Капал и был также лётчиком-испытателем ВВС и ВМС США.

В 1953 году Игорь Бенсен исполнил свою давнюю мечту и основал собственную компанию, собираясь строить лёгкие винтокрылые машины, которыми могли бы пользоваться обычные люди.

Первой разработкой доктора Игоря Бенсена в организованной им собственной компании (Bensen Air-craft) был безмоторный автожир, буксировавшийся автомобилем или катером (как буксируемый планер или воздушный змей). Несущий винт вращался под действием набегающего потока воздуха.

Прототип автожира с толкающим винтом получил обозначение Bensen Model B-7 Gyro-Glider, а серийные аппараты называ-



Безмоторный вариант буксируемого планера - автожира Bensen Model B-7 Gyro-Glider

лись Model B-8 Gyro-Glider. В США на них можно было летать без лицензии пилота. Покупатель мог приобрести или КИТ-набор для самостоятельной сборки, или уже готовый аппарат. За 25 лет, до середины 1980-х годов, были построены тысячи таких машин.

Автожиры имели очень широкое распространение в США и пользовались большой популярностью благодаря именно Игорю Бенсену. Бенсен, по сути дела, дал второе рождение автожиром после того, как они были вытеснены вертолетами.

Кен Уоллис создал свой аналогичный аппарат, великолепные летные качества которого

нашли использование в фильмах об агенте 007. Джеймс Бонд успешно пилотировал автожир, расправляясь с мотодельтапланами и вертолетами!

Вот слова Уоллиса, конструктора и пилота автожиров, командира авиационного полка: "Я рассматриваю автожир практически как самый маленький летательный аппарат. Меня особенно привлекает тот факт, что его размер позволяет за считанные минуты доставить его на автомобильном трейлере куда нужно.

А, ведь, он может поднять вес, втрое превосходящий его собственный. Это колоссальный коэффициент, и к тому же, эта маленькая машина может без остановок лететь одиннадцать часов, если вы только готовы смириться с шумом и неудобствами.

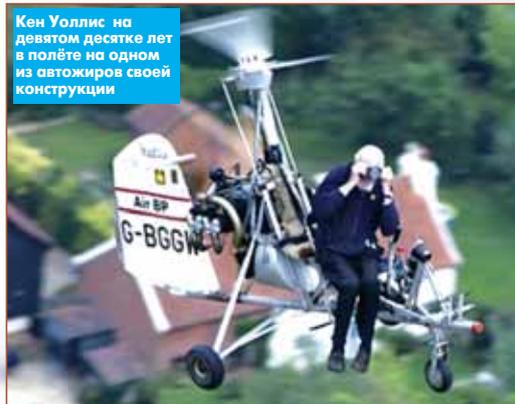
Самое большое достоинство автожира - это его устойчивость, естественная устойчивость. Управлять им так легко, что одновременно можно заниматься и другим делом, ради которого вы, возможно, и совершаете полет. Важно - если, вдруг откажет мотор, ротор будет все равно вращаться. И, хотя это не означает, что вы зависнете в воздухе, у вас все равно будет достаточно времени, чтобы оглядеться и прикинуть, где посадить машину. В любом случае, ротор продолжает вращаться, и аппарат остается полностью управляемым.

Я думаю, что после тридцатых годов, автожир не приобрел такую популярность как вертолет, только потому, что вертолет может выполнять маневры, которые автожир выполнить не может. Вертолет способен взлететь и садиться вертикально, он может застыть на месте, двигаться назад и так далее, однако, за все это приходится платить очень высокую цену. Я считаю, что автожир - полноправный член семьи летательных аппаратов. Ему незачем конкурировать с вертолетом - он просто его брат!"

Прототип автожира с толкающим винтом получил обозначение Bensen Model B-7 Gyro-Glider, а серийные аппараты называ-



"Боевой автожир Джеймса Бонда" разработки Кена Уоллиса



Кен Уоллис на девятом десятке лет в полёте на одном из автожиров своей конструкции

Разочарование авиационных конструкторов в автожирах первого поколения сформулировано в начале 60-х годов фразой: "Автожиры соединили в себе недостатки самолета и вертолета". Это высказывание до сих пор повторяют некоторые преподаватели авиационных ВУЗов, закладывая в него смысл: "Требуется взлетной полосы, как самолет, и прожорлив, как вертолет".

Для решения проблемы прыжкового старта и зависания автожира в одной точке, подобно вертолету, появились автожиры с реактивной подкруткой несущего винта в полете, не требующие парирования крутящего момента на аппарат.



Автожир на поплавковом реданном шасси



Одноместный автожир массовой модели

Несмотря на почти столетнюю историю, никому пока не удалось создать автожир со взлетной массой в несколько тонн, хотя вертолеты со взлетной массой от двух до пяти тонн давно занесены в категорию "легких". Масса самолетов еще более впечатляют, чем масса вертолетов. Увы, взлетная масса автожиров так и осталась менее пары тонн. Однако, тяжелые гибридные машины с автожирным винтом (иногда их называют "винтокрылы") появлялись и довольно успешно летали. Достаточно вспомнить Rotodyne или Ка-22.



Rotodyne с автожирным винтом, Англия, 1957 г.

К осени 1959-го прототип "Ротодайна" (Англия) налетал около 100 часов, выполнив свыше 200 полетов. В процессе испытательной программы продемонстрировали возможности посадки по самолетному, с одним отключенным двигателем, и транспортировку крупногабаритных грузов на внешней подвеске.

Советский Ка-22 представлял собой «букет» новинок авиационной техники, что стало главной причиной длительной доводки машины и в итоге, привело к прекращению работ. Тем не менее, достигнутые результаты впечатляли. При скорости полета свыше 150 км/ч Ка-22 вел себя как самолет. Крыло несло 60% веса машины, при этом редукторы и трансмиссия передавали на несущий винт только 15 % мощности.

Испытания Ка-22 показали, в частности, что при взлете с разбегом 190 метров вес полезной нагрузки винтокрыла возрастает с 5000 кг при вертикальном взлёте "по-вертолётному" (взлетный вес — 37 500 кг) до 10 000 кг (взлетный вес — 42 500 кг). При посадке «по самолетному» (вес — 35 500 кг) посадочная дистанция не превышает 130 м, а пробег — 27 м.

24 ноября 1961 г советская машина Ка-22 в присутствии спортивных комиссаров совершила рекордный полет винтокрыла на грузоподъемность. Установлено сразу 6 мировых рекордов. Груз 16 485 кг поднят на высоту 2557 метров.



Советский винтокрыл Ка-22

Старт современных профессиональных проектов автожиров в нашей стране состоялся в 1967 г., когда уроженец Днепропетровска, выпускник РКИИГА Валентин Устинов поступил на работу в ОКБ Н.И. Камова (который и приобщил молодого специалиста к работе по проекту автожира А-8).

А-8 разрабатывали в ОКБ Н.И. Камова как альтернативу вертолетам Ми-2, Ка-26 и самолету Ан-2. Он был проще и дешевле вертолета, хотя в конструкции автожира были использованы фюзеляж и отдельные агрегаты Ка-26. Автожир мог взлетать с площадок, меньших, чем требовались Ан-2, за счет раскрутки несущего винта на старте, имел более короткий пробег на посадке.

Надо сказать, что особенностью А-8 был толкающий маршевый



Проект автожира А-8 разработки ОКБ Н.И. Камова

винт, расположенный между балок фюзеляжа за пилотской кабиной и бункером для химикатов. Очевидно, что конструкция винтомоторной установки в том проекте диктовалась стремлением максимально сохранить преемственность конструкции основных агрегатов Ка-26, в частности, кабины.

Заключения ЦАГИ и ГосНИИ ГА подтвердили достоверность заявленных в проекте данных и реальность создания аппарата. Он позволял по расчетам снизить себестоимость авиационно-химических работ по сравнению с себестоимостью этих работ на Ан-2 более чем на 30%.

Впрочем, это история, о которой стоит рассказывать отдельно. Сейчас же нам важно, что опыт разработки А-8 вселил уверенность в то, что современный автожир не только возможен, но и необходим.

В настоящий момент в нескольких странах ведутся работы в этой области. Необходимо отметить успехи фирмы Carter Aviation Technologies, LLC (США) по созданию автожира с прыжковым стартом - технологического демонстратора (4х-местного летательного аппарата Carter Copter Technology Demonstrator).

Успех Дж. Картера определяет и использование опыта работы в проекте Bell XV-15 Tiltrotor - предшественнике программы конвертоплана V-22 Osprey.

Первый полет Carter Copter состоялся 24 сентября 1998 года. 22 марта 2002 года аппарат побил достижение опытного штурмового вертолета Lockheed Cheyenne, достигнув $M_{ю} = 0.87$. Предыдущее рекордное максимальное значение $M_{ю}$ (отношение скорости горизонтального полета к скорости законцовки лопасти несущего винта относительно воздуха), для вертолета было равно 0.8. Из-за этого ограничения мировой рекорд скорости вертолета так и не пересек до сих пор отметку 400 км/час. Впрочем, на винтокрылой машине достигли 0.92 (опытный конвертоплан-автожир McDonnell XV-1, достигнуто ещё в 60-х годах XX века).

У автожира ротор (несущий винт), в отличие от вертолета вращается с переменной скоростью и не связан с двигателем. Поэтому для автожира естественным решением является управление скоростью ротора при решении задачи скоростного полета, недостижимое для вертолетных технологий.



Автожир прыжкового старта фирмы Carter CopterTechnology Demonstrator



Перспективная разработка тяжёлого скоростного автожира CarterAviation Technologies

Также, Дж. Картер ведёт работы по проектам 6-9 местного, среднего 45 - местного и тяжелых 100...150 - местных летательных аппаратов.

CarterAviationTechnologies, LLC входит в международный консорциум по разработке быстроходного 100-местного паромо-гидроавтожира.

Вращающиеся лопасти обеспечивают 90% сопротивления поступательному движению автожира. Это объясняет причину, по которой расход топлива на скоростях до 200 км/ч у вертолетов и автожиров почти совпадает.

При росте скоростей выше 200 км/ч экономичность автожирного полета по сравнению с вертолетным режимом быстро нарастает из-за того, что сказывается меньший угол атаки лопастей автожира. Эта же причина лежит в основе того, что автожиром доступны скорости вплоть до 600 км/ч.

Надо правильно понимать положение, в котором находятся все современные перспективные решения по скоростным вертолетам: по сути дела, все они - автожирные, для несущего винта с предвращительной раскруткой.

Связь с автором: lio-z@mail.ru

(Продолжение следует)