

АВТОЖИР "НА ЭКРАНЕ"

ПРОДОЛЖЕНИЕ СТАТЬИ "ЛЕТАТЬ И НЕ БОЯТЬСЯ ЗЕМЛИ" В ЖУРНАЛЕ "ДВИГАТЕЛЬ" № 3, 2019 г.

Александр Григорьевич Лиознов, зам. гл. конструктора проекта "Гидроавтожир",
Максим Анатольевич Розсыпало, аспирант НИУ МЭИ, корреспондент журнала "Двигатель"

Рассмотрены вопросы, связанные с возможностью создания летательных аппаратов нового типа – авторотирующих систем, оптимизированных для полета на экране у поверхности земли. Определены возможные области и перспективы этого метода.

Issues related to the possibility of creating a new type of aircraft optimized for flight on the screen of autorotation systems are considered. Possible areas and perspectives of this method are defined.

Ключевые слова: автожир, экраноплан, газомоторное топливо, высота полета "на экране".

Keywords: autogyro, ekranoplan, gas engine fuel, altitude "on the ground screen".

В прошлых номерах журнала мы с вами обращались к истории создания и разработки автожирной техники. В предыдущей статье был дан краткий исторический обзор самых значительных по нашему мнению эпизодов в создании автожирной техники. Теперь же стоит проанализировать возможность создания на этой основе транспортной системы, оптимальной для 80 % территории страны и возможный облик летательного аппарата роторного (автожирного) типа, в том числе – исходя из имеющегося опыта эксплуатации легкого автожира на экранном режиме полета. Поэтому, наша статья перешла из историческо-описательной журнальной рубрики уже в аналитическо-научную.

Каждая системная задача, которую ставит перед нами жизнь, при ближайшем рассмотрении распадается на ряд ключевых подзадач, каждую из которых можно решать теми или иными способами. Всецело это касается и транспортной проблемы в такой протяженной стране, как Россия – транспортной снабжения городов, поселков и производств, проблеме пассажирского сообщения, доступа в самые отдаленные места России – да и вообще – к задаче мобильности населения, не так давно достаточно живо дебатировавшейся в СМИ и интернете.

И если транспортное обеспечение тяжёлых грузопотоков (особенно, на малые и средние расстояния) вряд ли на регулярной основе востребует авиацию, как основной способ устранения проблем, то разрешение задач почтовой, пассажирской связи и транспортной мобильности населения вполне возможно путем развития местных авиалиний и малой авиации. И в некоторых случаях, это – наиболее эффективный, и, более того – единственный путь. В районах с плохо развитой и, более того, с невозможной дорожной инфраструктурой (горах, тундре и тайге, сильно пересечённой и обводнённой – как вариант, напротив – обезвоженной – местностях), это применяется и сейчас.

Малая авиация позволит сэкономить на строительстве дорогостоящих автомобильных и железных дорог. Не нужно строить и дорогие аэропорты для рейсовых лайнеров. Решение этой проблемы (в числе прочих) слишком долго откладывалось, что не сделало её ни более решаемой, ни менее насущной. А время неумолимо: в ближайшее время будут списаны все самолёты Ан-2, Л-410 (исключая два десятка вновь приобретенных), Ан-28. Да и Ан-24, Ан-26-100 из-за выработки ресурсов ждёт та же судьба, а замены этим самолетам у отечественного авиапрома нет.

Исходя из расчетов ГосНИИ ГА, к 2023 году из эксплуатации выйдет 89 % парка региональных коммерческих самолетов. К 2025 году потребуется 360-490 самолетов на 9-19 мест, а до 2030 года – более 600 (из них свыше 70 % составят аналоги Ан-2 на 7-9 пассажиров).

Понимание проблемы дошло и до руководства страны: 11 декабря 2019 года Президент, по итогам совещания с членами Правительства, утвердил перечень поручений, в числе которых самыми острыми являются следующие:

- определить сроки начала, объёмы серийного производства, а также стоимость поставки, владения и эксплуатации воздушных судов (в том числе с российскими силовыми установками), необходимых для осуществления региональных и местных воздушных пассажирских перевозок, а также для нужд авиационной компании,
- внести предложения по созданию авиационной компании, эксплуатирующей воздушные суда российского производства, основной деятельностью которой будет осуществление перевозок пассажиров и грузов в Дальневосточном федеральном округе и в

труднодоступных районах, определив потребность в воздушных судах с указанием их типов и пассажироместности [1].

В этой ситуации одним из альтернативных и перспективных направлений создания транспортной системы, в том числе – в Сибири, степной и Арктической зоне, может стать развитие нового вида транспорта на базе экранопланной техники. Сейчас это многим становится ясно, хотя есть и изрядное количество людей, не воспринимающих этот – пока ещё мало привычный – подвид техники.

Экраноплан – это вид транспорта, в котором объединены скоростные качества самолета с мореходностью и грузоподъемностью традиционных судов. Такой аппарат, взлетающий по большей части с водной поверхности, способен совершать устойчивый и управляемый полет в непосредственной близости от подстилающей поверхности (вода, лед, тундра, степи). Экономическое это выгоднее чисто авиационного способа передвижения и всевозможности существенно выше, чем у водных видов транспорта.

Работы по развитию экранопланной тематики классического типа были предусмотрены в рамках технологического направления № 3 "Концептуальные проекты морской техники" ("Новый облик") Федеральной целевой программы "Развитие гражданской морской техники" на 2009-2016 годы, мероприятие п. 3.3.2. "Скоростные морские суда" – Разработка проекта перспективного экраноплана типа "В" схемы "составное крыло". [2]

В рамках этой ФЦП было выделено более миллиарда рублей: в том числе на ОКР "Карбон", "Стерх-10" и НИР "Клипер-КП". Минпромторг РФ в 2011 г. финансировал НИР "Разработка программы нормативно-технического обеспечения и проектов нормативных документов в области создания экранопланов". Морской Российский Регистр Судоходства разработал "Правила классификации и постройки малых экранопланов типа А".

Выбор типоразмера и компоновочного решения экраноплана зависит от целевого назначения и условий эксплуатации на речных, морских и океанских трассах, при этом для достижения высоких технико-экономических показателей требуется обеспечить высокое аэродинамическое совершенство и минимальный вес конструкции.

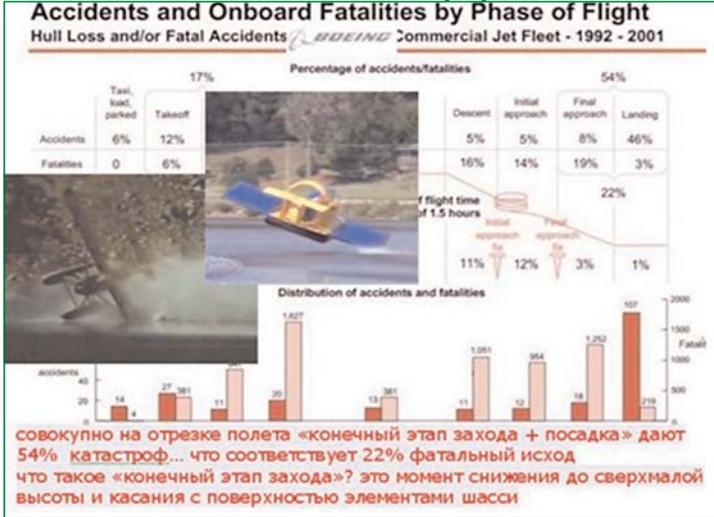
Проблемы "классики"

Общим недостатком и ранее разрабатываемых, и существующих, и перспективных конструкций классических экранопланов, рассматриваемых в настоящее время, является присущая им относительно высокая взлетно-посадочная скорость, характерная скорее для самолетов и гидросамолетов.

По данным статистики процент катастроф легких самолетов на этапе "заход на посадку-касание-пробег", совокупно на этапе "конечный этап захода + посадка" дает 54 % катастроф, а катастроф с тяжёлыми исходами - 22 %.

Для гидроавиации эти цифры еще выше.

Таблица 1 Статистика катастроф легких самолетов



Авария плавающего вертолёта Ми-14 в 2006 г.

при зависании на месте или движении с невысокой - до 40...50 км/ч - скоростью, что убедительно описано в работе А.И. Акимова "Аэродинамика и летные характеристики вертолетов" [3].

Причем высота экрана в этом случае существенно больше, чем у крыла самолета - принято считать ее равной радиусу винта.

"Уменьшение потребной мощности несущего винта, работающего вблизи экрана, существенно улучшает летные характеристики вертолета. Положительное влияние близости земли на аэродинамические характеристики несущего винта, называемое эффектом воздушной подушки, позволяет повысить весовую отдачу вертолета, улучшить взлетные и посадочные характеристики и тем самым показатели топливной и транспортной эффективности вертолета.

При эксплуатации вертолетов летчики широко используют эффект воздушной подушки при взлетах и посадках вертолетов, особенно в таких условиях, когда избытки мощности на режимах висения и малых скоростях существенно уменьшаются, например, при взлетах с горных площадок и в жаркую погоду."

Однако и даже для "оморяченного" вертолета Ми-14 проблема взлета с беспокойной водной поверхности при использовании эффекта воздушной подушки и, тем более, увеличения эффективности взлета за счет разгона по поверхности воды, также требует специфических навыков пилотирования и оптимизации (фактически, разработки новой модификации) классического фюзеляжа

Принимая во внимание, что травматизм при авариях на посадке пропорционален, по разным оценкам, от куба до четвертой степени посадочной скорости, можно утверждать, что и потребность в уходе на второй круг ЛА с такими параметрами сильно преувеличена.

[Примечание - В. Лапшина, строителя ВС - цитата с Форума АОН]

Создание под днищем летательного аппарата динамической "воздушной подушки" по схеме, предложенной в свое время Р.Е. Алексеевым и реализованной в различных конструкциях тяжелых и легких экранопланов, построенных в прошедшие годы, позволяет обеспечить снижение динамических нагрузок на корпус и получение некоторых амфибийных качеств (возможность выхода на пологий берег), но не решает проблему недостаточных несущих свойств неподвижного крыла малого удлинения и большого установочного угла, характерного для экранопланов "алексеевской" схемы при взлетно-посадочных скоростях.

Традиционно, на скоростях полётов у самой земли принято считать высотой действия экрана - половину хорды крыла. Следовательно, для небольших аппаратов взлетной массой порядка нескольких тонн высота полёта на экране будет составлять около одного метра. Кроме того, центр давления (общая точка приложения силы) экранного эффекта находится ближе к задней кромке, а центр давления "обычной" подъемной силы - ближе к передней кромке, поэтому, чем больше вклад "экрана" в общую подъемную силу, тем больше центр давления смещается назад, создавая неустойчивость по тангажу. Это приводит к проблемам балансировки. Изменение высоты меняет балансировку, изменение скорости - тоже. Крен вызывает диагональное смещение центра давления. Поэтому управление экранопланом требует специфических навыков и самолётный опыт здесь полностью применим быть не может.

Для вертолетов влияние "экрана" (близости земли) также ярко выражено



Авария экраноплана "Орион-20"

Ми-8 для обеспечения более высоких мореходных качеств.

Авария Ми-14 в Анивском заливе Сахалина на международных учениях 11 мая 2006 г. подтверждает недостаточные мореходные качества Ми-14.

Материалы испытаний и опытной эксплуатации экраноплана "Орион-12П" и катастрофа экраноплана "Орион-20" (взлетная скорость последнего достигает 130 км/ч, как у спортивных катамаранов "Формулы-1") показывает, что даже высоко подготовленный летчик-испытатель не всегда может справиться с внезапно проявляющимися эффектами при смещении центра давления в условиях реального полета на экране.

Новые подходы к "старым проблемам"

Существует идея, что обеспечить наиболее экономически выгодный экранный режим полета при минимальных взлетно-посадочных скоростях и высокой безопасности эксплуатации можно путем создания экраноплана с несущим винтом (или несколькими несущими винтами), объединяющего положительные стороны винтокрылой техники и экранного режима работы. Это - достаточно новый взгляд на проблему, возникший в результате анализа возможностей разрешения поставленных в предыдущих абзацах проблем экранного полета.

Такой аппарат, относящийся к классу автожиров, оптимизируется для полета на "экране". При этом, высота полета, в отличие от экраноплана с неподвижным крылом составляет не половину хорды крыла (как было сказано выше - около 1м), а из тех же соображений - половину диаметра - то есть радиус несущего винта. Эта величина не менее 5...7 метров, то есть, в 5...7 раз больше, чем у классического экраноплана.

Автожиры принципиально превосходят самолеты и вертолеты по безопасности полета. Самолету опасна потеря скорости, поскольку он при этом теряет устойчивость полета и может свалиться в штопор. При отказе мотора автожир не падает, его пилот продолжает управлять направлением снижения, используя в нормальном режиме все штатные системы управления машиной. При посадке автожиру не требуется посадочная полоса, что тоже важно для безопасности полета, особенно при вынужденной посадке в незнакомом месте. Вертолет при отказе двигателя также может перевестись в режим авторотации, но на это теряется время и падают обороты ротора, при этом потеря высоты достигает критических 200...300 м.

Таблица 2 Ограничение по скорости ветра для ЛА различных типов

Максимальная скорость ветра	Самолёт	Автожир	Автожир с "прыжковым" стартом
Встречная составляющая, м/с	до 15	до 20	до 20
Боковая составляющая под углом 90°, м/с	до 7	до 15	до 20
Попутная составляющая, м/с	до 2	до 2	до 15

также в несколько раз меньше, чем у вертолета, благодаря отсутствию сложной трансмиссии.

Типичные автожиры летают с максимальной скоростью до 180 км/ч (рекорд 207,7 км/ч), а расход топлива двухместных автожиров составляет 15 л на 100 км при скорости 120 км/ч.

Кстати, и традиционные современные летательные аппараты (а классикой будем в этой размерности считать Цессну-172) имеют на этой скорости часовой расход 12...13 л при потребной мощности двигателя - около 40 л.с. [4]. Однако полет Цессны на этой скорости становится крайне неустойчивым и чреватым срывом в штопор. Здесь не спасает и механизация крыла, которая отодвигает не более чем на 10 км/ч предел безопасной разрешенной скорости.

Для сравнения с легкими вертолетами приведем данные фирмы Картер Коптер [5].

Таблица 3 Данные фирмы CarterCopter

Representative Helicopters	Max Speed (kts)	Range (nm)	Payload (lbs)	Fuel per Mile (lbs per nm)
EC-120	120	340	836	2.15
EC-135	140	334	1,201	3.88
206B3	120	301	818	2.03
407	140	330	1,342	3.41
R44 (Raven II)	116	300	823	1.10
R66	125	325	927	1.86
Average	127	322	991	2.4 lbs per nm
CarterCopter	200	690	1,000	0.72 lbs per nm

Data Source: Conklin & de Decker supplemented with OEM published specifications

Получается, что расход топлива для 4-местного автожира, сравнимого с легким вертолетом класса R44/66, в 1,5...2,5 раза ниже.

В 1996 г. для разработки экранопланов, благодаря директору ЦНИИ "Комета" академику РАН А.И. Савину, и по инициативе главного конструктора В.В. Колганова, было организовано закрытое акционерное общество "КОМЕТЭЛ" (сегодня это ООО НПП "ТРЭК"). Итогом совместной с ЦНИИ "Комета" и ведущими предприятиями авиационной промышленности России работы стал экспериментальный экранолет ЭЛ-7 "Иволга".

Средний расход горючего экраноплана ЭЛ-7 при полете на высоте 1 м со скоростью 170...180 км/ч по маршруту с переменным профилем и маневрированием не превышал 35...35 л бензина АИ-95 на 100 км пути при взлетном весе 3300 кг. На "самолетном" же режиме (высоте -10 м) расход "Иволги-2" уже достигал 80...90 л. при работе двух двигателей ЗМЗ-4062.10 по 150 л.с. (в перспективе рассчитывали установить два ЗМЗ-4064.10 с турбонаддувом (по 210 л.с.) [6].

Если же вспомнить историю, то у самого массового самолета СССР У-2 часовой расход составлял 22 кг + 1 кг масла (то есть около 30 л в сумме) при крейсерской скорости 120 км/ч и взлетном весе 1000 кг с двумя пилотами [7].

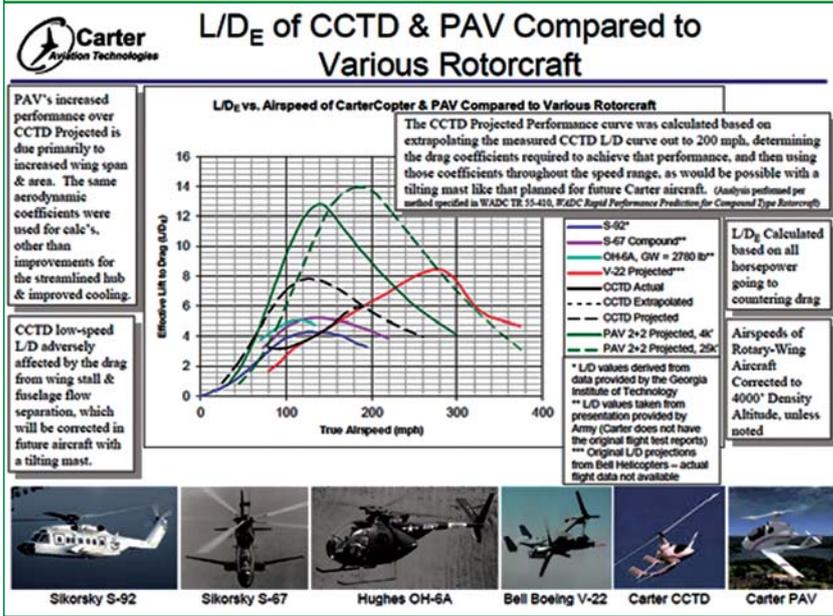
Из приведенных выше примеров следует вывод: с точки зрения минимального расхода топлива для легких самолетов, экранопланов да и вертолетов наиболее эффективной крейсерской (эксплуатационной) скоростью является скорость, не превышающая 120...130 км/ч. Такая скорость обеспечивает и приемлемую взлетную скорость. Считая её как 0,5 от крейсерской, мы приходим к 60 ...50 км/ч, что способствует повышению взлетно-посадочных качеств. Снижение эксплуатационной скорости также способствует повышению безопасности полета, давая время пилоту для реакции на возникающие препятствия.

Но максимальная эффективность перспективных автожиров по данным из материалов фирмы Carter Aviation Technolo-



Экспериментальный экранолет ЭЛ-7 Иволга-2

Таблица 4 максимальная эффективность перспективных автожиров



gies достигается при скоростях от 150 до 200 миль в час!!! То есть 240...320 км/ч [5].

Перспективные разработки в области скоростных вертолетов предполагают возможность преодоления объективных скоростных ограничений, присущих винтокрылым машинам путём замедления ротора в полете. Если удастся снизить полетные обороты ротора на больших скоростях, но сохранить его управляемость и устойчивость вращения, тогда можно рассчитывать, что винтокрылые машины будут летать со скоростями 600 и более км/ч.



Максимальное значение $M_{ю}$ (отношение скорости горизонтального полета к относительной скорости законцовки лопасти несущего винта относительно воздуха), достигнутое на сегодня вертолетом, равно 0,8 (опытный штурмовой вертолет LockheedCheyenne), а вообще на винтокрылой машине достигли 0,92 (опытный конвертоплан-автожир McDonnell XV-1) [8].

Из-за этого ограничения мировой рекорд скорости вертолета так и не пересек до сих пор отметку 400 км/ч. У автожира ротор (несущий винт), в отличие от вертолета, вращается с переменной скоростью и не связан по оборотам с двигателем. Поэтому для автожира естественным решением является управление скоростью ротора при решении задачи скоростного полета, недостижимое для вертолетных технологий.

Таким образом, скоростной вертолет - это в той или иной мере автожир.

Характерные взлетно-посадочные скорости автожиров обычно не более 30...45 км/ч. Возможно и создание автожира с "прыжковым стартом", т.е. с "нулевой" горизонтальной взлетной скоростью. Возможность устойчивого полета с минимальными скоростями (30...50 км/ч) как на экране, так и вне его действия, обеспечивает безопасность полета в условиях эксплуатации на речных трассах при низкой видимости с возможностью занять высоту, исключающую столкновения с речными (морскими) судами.

Дополнительным преимуществом автожирной схемы является относительно малая "парусность" аппарата, что позволяет иметь высокие всепогодные качества. Даже для 2-местных автожиров ограничения существенно снижены по сравнению с легкими самолетами (Таблица 2).

В настоящий момент в нескольких странах ведутся работы в этой области, особенно быстро развиваются экранопланные и автожирные технологии в таких странах, как Китай, Южная Корея и даже Иран.

Необходимо особенно отметить успехи фирмы Carter Aviation Technologies, LLC (США) по созданию автожира с прыжковым стартом - технологического демонстратора (4-местного летательного аппарата - Carter Copter Technology Demonstrator). Первый полет демонстратора CCTD состоялся 24 сентября 1998 г., а 22 марта 2002 г. аппарат побил достижение вертолета LockheedCheyenne, достигнув $M_{ю} = 0,87$. Успех Дж. Картера определяет, в том числе, и опыт участия в проекте Bell XV-15 Tiltrotor - предшественнике программы конвертоплана V-22 Osprey [5].

Также этой фирмой проектируются лёгкий на 6-9 мест, средний на 45-мест и тяжелый на 100-150 мест летательные аппараты.

Кроме того, CarterAviationTechnologies, LLC входит в международный консорциум по разработке быстрогоходного 100-местного парома HeliFerry (HF) [9].



В этой конструкции скombинированы принципы экраноплана и автожира (динамическая воздушная подушка, возникающая на поверхностях корпуса катамарана и крыльях экраноплана + несущая способность ротора) т.е. своего рода экранолет, в котором роль верхнего "самолетного бипланного" крыла играет ротор автожира.

В этот же концерн входят группы, имеющие опыт разработки экранопланов по схеме Липпиша и знаменитый строитель гоночных катеров открытого моря Найджел Айренс.

Ещё экономичнее

В нашей стране, несмотря на ранее достигнутые успехи,





Экраноплан Липпиша

существует вероятность растерять технологические заделы и приоритет в создании экранопланной техники, а также и приоритет в применении альтернативных топлив в авиации.

Применение газомоторного топлива становится еще более актуальным в рамках тенденции постоянного повышения цен на авиакеросин и другие виды жидкого топлива. Отдельно необходимо отметить успехи фирмы "Интеравиагаз" по проблеме применения АСКТ в авиации [10].

АСКТ- авиационное сконденсированное топливо, предназначенное для использования взамен или в сочетании с авиакеросином в авиационных двигателях, представляет собой гамму углеводородов от пропана до гексана, доминирующим компонентом в которой, как правило, являются бутаны.

Следует отметить, что проработки самолетостроительных ОКБ им. С.В. Ильюшина, А.Н. Туполева и А.С. Яковлева позволили сделать вывод о том, что АСКТ также можно с успехом использовать и на самолетах.

В 2007 г. работы по внедрению газотопливной технологии в авиационную технику были включены в подпрограмму "Развитие производства авиационной техники малой авиации на 2008-2015 гг." На текущий момент в проекте Государственной программы Российской Федерации "Расширение использования природного газа в качестве газомоторного топлива - 2018-2022 гг." в подпрограмме "Воздушный транспорт" указано: "В связи с ростом стоимости воздушных перевозок и увеличением объемов выхлопных газов от двигателей летательных аппаратов задача перехода на газомоторное топливо стоит и перед воздушным транспортом. В перспективе газомоторное топливо может рассматриваться как альтернатива традиционному авиатопливу. В первую очередь, для региональных воздушных судов гражданской авиации.

В качестве пилотных регионов по применению газомоторного топлива на вертолетах предлагаются Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, Ненецкий автономный округ и Ямало-Ненецкий автономный округ" [11]. Это именно те регионы, где получение АСКТ может быть организовано на месте.

Журнал "Двигатель" в 1999 году опубликовал большую полемическую обзорную статью, в которой осветил заседание по малой авиации Севера, проведенного в Госдуме. Очень много дельных и толковых предложений было высказано. Однако, как тогда, так и после принятия упомянутой здесь программы, начатые работы так и не были завершены. Увы, по чисто организационно-финансовым проблемам.

Но всё же жива надежда, что и в проекте подпрограммы "Развитие рынка газомоторного топлива" Государственной программы Российской Федерации "Энергоэффективность и развитие энергетики" будут предусмотрены работы по газификации авиационного транспорта - созданию модификаций воз-



Скоростной катер Найджела Айренса

душных судов (на базе существующих и перспективных), работающих на более дешевом (в 2-3 раза) авиационном топливе - АСКТ (ТУ 39-1547-91).

На конференции организаций-эксплуатантов АН-2 и авиаремонтных предприятий, проведенной в феврале 2020 г. на Московском авиаремонтном заводе "Интеравиагаз" представил презентацию о возможности использования АСКТ на самолетах Ан-2, вертолетах Ми-8 и другой, в том числе, перспективной авиатехнике.

Достижения и технологии "Интеравиагаз"а необходимо учитывать при формировании облика перспективного экранолета.



Автожир "Инспектор"

Работы по применению газового топлива на транспорте получили широкое развитие в СССР в 1986 г., когда было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О мерах по увеличению использования в 12 пятилетке природного и сжиженного нефтяного газов в качестве моторного топлива". В авиации работы развернулись, в основном, по применению двух видов газового топлива:

- сжиженного (криогенного) природного газа (СПГ) - метана, в самолётных двигателях, главным образом, на самолётах АНТК им. А.Н. Туполева - программа по созданию Ту-155;
- авиационного сконденсированного топлива - АСКТ, на вертолётах Ми-8Т.

В результате в 1995 году впервые в мире (!) на авиакосмическом салоне "МАКС" был показан в полете созданный МВЗ им. М.Л. Миля совместно с "Интеравиагазом" опытно-промышленный экземпляр двухтопливного вертолета Ми-8ТГ, двигатели которого могли работать как на АСКТ, так и на авиакеросине, а также на их смеси. При этом ЛТХ вертолета практически не изменились.

Безопаснее, экономичнее, комфортнее...

Опыт, полученный при разработке и эксплуатации автожира "Инспектор" позволяет приступить к разработке летательного аппарата - быстроходного судна с аэродинамической разгрузкой нового типа - винтокрылого (роторного) экраноплана.

Отрыв от ВПП происходил на скорости 45 км/ч. Разбег на взлёте 35...40 м, пробег на посадке 10...15 м. Крейсерская скорость 110 км/ч. На скорости 55 км/ч аппарат уверенно летел "на экране" на высоте 1,5...2 м практически на холостых оборотах двигателя. При этом ротор стабильно удерживал полётные обороты.



Поэтому рассматривая задачу выработки Технического задания на перспективный летательный аппарат, вопрос о выборе оптимальной эксплуатационной скорости становится одним из главных!!

Вера в абсолютную правильность лозунга "Летать быстрее, выше и дальше" - опубликованного в передовице "Правды" от 18 августа 1934 г. в связи с праздником авиации в Москве сегодня может быть поколеблена...

Сегодня на повестке - требования безопасности, экономичности и удобства (комфортности).

Предлагаемый к разработке аппарат будет относиться, в соответствии с классификацией ИМО к экранопланам типа "С" (эк-

ранопланы, способные на длительное время отрываться от экрана на неограниченную высоту полета - экранолеты).

Его облик и характеристики послужат темой следующих статей.

Задачей перспективной работы должно стать создание технологической платформы, обеспечивающей разработку роторных экранопланов различного взлетного веса.

Правильно проанализировав полученные за предыдущие годы результаты, следует найти новые нестандартные решения в создании эффективных образцов отечественных летательных аппаратов, что и требуют упоминавшиеся уже поручения правительству Президента РФ от 11.12.2019 г.

Литература

1. Перечень поручений по итогам совещания с членами Правительства от 11.12.2019. <http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/62583>
2. Постановление Правительства РФ. № 103 "О федеральной целевой программе "Развитие гражданской морской техники" на 2009 - 2016 годы" от 21.02.2008 г. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/92907/>
3. А.И. Акимов "Аэродинамика и летные характеристики вертолетов", 1988 г, Изд-во

"Машиностроение"

4. Руководство по летной эксплуатации самолета REIMS / CESSNA F172, Перевод с французского издания 1973 г. <http://avia-store.ru/library/47-cessna-172-rle>
5. Презентация фирмы Carter Aviation Technologies- CarterCopterBrochure-June2015.pdf <http://cartercopter.com/home/>
6. "Иволга-2"-испытания продолжаются, Ю.В. Макаров, Журнал "Катера и Яхты", № 175, 2000 г.
7. Самолет У-2, Н.М. Лебедев, ВОЕНИЗДАТ, Москва-1937г., стр. 295
8. Экспериментальный винтокрыл McDonnell XV-1. <http://www.airwar.ru/enc/xplane/xv1.html>
9. Быстроходный 100-местный паром HeliFerry, <http://users.telenet.be/heliferry/index.html>
10. ОАО "Интеравиатранс", <http://gazolet.com>
11. Проект Постановления Правительства Российской Федерации "Об утверждении Государственной программы Российской Федерации "Расширение использования природного газа в качестве моторного топлива" (подготовлен Минтрансом России 18.04.2017), <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56608756/>

Связь с автором: lio-z@mail.ru

О путешествии из Москвы в Петербург

Авторское дополнение к предыдущему тексту

Все течет - все изменяется... Со времен первой известной в литературе поездки по этому маршруту много чего изменилось.

Проложенный по царскому указу прямой путь между столицами - "Чугунка" - превратилась в скоростную железнодорожную магистраль Октябрьской железной дороги, по которой сегодня пролетают немецкие "Сапсаны". В нынешнем 2020 году (по-римски ММXX): всего-то 4 часа и 3600...4 тыс. рублей, и Вы из Москвы оканчиваетесь в городе Петра.

Интересно, а как можно "пролететь" этот путь например по новой платной трассе "М11" ("Нева") почти полностью законченной в 2019 г. (все 684 км от МКАДа до питерского КАДа будут достроены позже)?

Возьмем для примера опыт, представленный блогерами в интернете и сравним со своей попыткой. И с кое-чем ещё.

Как писали 6 октября 2019 в интернете

<https://zen.yandex.ru/media/kia/kaksekonomitnaplatnoi-trasse11moskvasanktpeterburg5d89e38b6f5f6f00aecebee4>

"Новая скоростная автомагистраль М11 позволяет добраться на автомобиле из Москвы до Санкт-Петербурга всего за 6 часов 15 минут, причем без нарушения скоростного режима.

Мы отправились в Санкт-Петербург на новом автомобиле С-класса с двигателем 1,4 TGDl 140 лс в самое "дорогое время", когда тарифы на проезд максимально высокие: в пятницу после обеда. Если купить транспондер "Автодор", то стоимость поездки будет 1413 рублей.

При движении с постоянной скоростью 130 км/ч, средний расход топлива у нас зафиксировался на отметке 6,2 л на 100 километров пути. Таких показателей экономичности можно добиться за счет равномерной езды на адаптивном круизконтроле без торможений и ускорений. В результате, бюджет на бензин у нас составил 1900 рублей в одну сторону. Следовательно, за 3300 рублей можно добраться до Питера целой семьей.

При этом если считать что 130 км/ч это средняя скорость то на дорогу должно было уйти 5 с половиной часа. При 6.25 часа средняя скорость составит только 110 км/ч это с заправкой и возможно небольшим отдыхом. Что в общем то крайне необходимо для удовольствия от дороги и безопасности в "Полёте" до Питера."

Однако в наше время есть и ещё "Лётчики". По словам одного из них у него получилось следующее:

<https://www.drive2.ru/b/551847086077772263/>

"29 января, совсем спонтанно решили таки затестить новую трассу М11 из Питера в Москву на Мерседесе С-класса со 156-сильным мотором.

Вся дорога целиком, включая отдых в районе Бологого и дозаправку в Твери, заняла 4,5 часа. Средняя скорость 170 км/ч.

Вся трасса М11 шириной всего в две полосы. Разрешенная скорость: от 110 км/ч до 130 км/ч, в зависимости от участка. Камер контроля скорости пока не установлено, но судя по навесным элементам на трассе, обещают быть.

В принципе, вполне реально всю дорогу одолеть за 3,5...4 часа, но мы не торопились. Три платных участка дороги в сумме - 1518 рублей". В общем-то на 2020 г. это - средняя цифра оплаты дороги за поездку по М11 в один конец.

На самом деле, если проехать 684 км за 4,5 часа, то средняя скорость составит 152 км/ч, хотя если поверить 4 часам, то и правда, получается сумасшедшая средняя в 170 км/ч.

Собственный опыт подсказывает что при езде по М11 рекомендуемая скорость в 120 км/ч на уже не новой "Мазде-трешке" требует 8л/100 км. Езда по спидометру со скоростью 140 км/ч дает уже расход в 10 л/100 км, а к 160 км/ч зашкаливает за 14л.

При этом с учетом подъездов к трассе М11 из пригорода со скоростью 80 км/ч и одной дозаправкой, "средняя" никак не поднималась выше 118 км/ч при среднем расходе в 9,9 л на 100 км до самого конца дороги. Это - при движении по спидометру 140 км/ч и изредка, временами до 160. Удивительно, но бюджет (на 95-й) составил не более 1600 рублей.

Вернемся к истории настоящих Полетов - к тому, что достоверно нам известно.

31 августа 1929 г. лётчик Б.В. Глаголев и механик Н.Н. Фунтиков совершили на опытном гидросамолете Ш-1 с мотором "Вальтер-85" (85 л.с.) перелет в Москву, взлетев с Невы и через 5 ч 30 мин. совершив посадку на Центральном аэродроме.

При серийном строительстве на этом гидросамолете (известном нам уже как Ш-2), двигатель был заменен на отечественный М11 (какое совпадение в названиях трассы и двигателя!) с часовым расходом в 23 кг топлива и масла. То есть, около 30 л/ч.

Надо учесть еще и то, что расстояние по прямой от Москвы до Санкт-Петербурга несколько меньше, чем по любой из платных/бесплатных автодорог и составляет "только" 634 км.

Но эта разница в случае "пригородных" пробок легко добавляет час с лишним ко времени пути.

Конечно, примерно в то же время Водопьянов пролетал этот путь на самолёте Р-5 всего за 3 часа. Но с мотором в 500 лошадей (номинальных)! Перевозка гранок газеты "Правда" требовала в то время не экономии, а только скорости. Дело-то было политическое.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

Приведя стоимость проезда по трассе к стоимости топлива получаем коэффициент стоимости поездки от 1,5 до 2. То есть, можем условно считать, что удельный расход автомобиля повышается на этот коэффициент.

Таким образом, с потребительской точки зрения получается, что езда на легковом автомобиле по бесплатным дорогам страны со средней скоростью около 75 км/ч (да и езда по платной дороге со средней скоростью около 120 км/ч), экономически соответствуют проезду одного (!) пассажира по железной дороге с такими же скоростями и не очень отличаются от экономики полета... на самолете начала эры авиации!

Это наводит на мысль, что, может быть (за исключением Европейской части страны), нужно развивать не столько дорожное строительство, сколько персональный авиатранспорт если средняя скорость и экономика езды и полета одинаковы.

И не будет нужды при этом тратить по миллиону долларов на строительство погонного километра приличной автотрассы...

...А затем ещё и платить за проезд по ней!

И нужно ли требовать от личного авиатранспорта на местных линиях высоких (более чем 120...150 км/ч) крейсерских скоростей?

Надо только решить на чём и с каким мотором можно летать.

Впрочем, как мы и обещали - это одна из тем следующей статьи.

