

ПО СТРАНИЦАМ ЖУРНАЛОВ

Комментарии Владимира Першина



Эта статья посвящается заслуженному мастеру спорта России, определившему новое направление современности в классе таймерных моделей в мировом спорте – выдающемуся Леониду ФУЗЕЕВУ.

Александр Пугаченко, в прошлом известный московский планерист в классе F1A, контент сайта Федерации авиамodelьного спорта России в период 2005-2012 гг, предложил мне опубликовать ряд статей на авиамodelьном форуме, что я и собираюсь делать, используя материалы из своего личного архива и библиотеки, насчитывающей порядка 7 тысяч журналов и книг по авиамodelьному, судо, авто и ракетомodelьному спорту, а также по авиации, судо и автостроению...

В позапрошлом году ко мне с таким же предложением под честное слово обратился и Валерий Афанасьев по поводу публикаций с комментариями, выводами и предложениями по всем классам свободнолетающих моделей...Итак...

Впервые на всесоюзной арене Фузеев заявил о себе, заняв 3-е место в 1988 г. на чемпионате СССР, а чемпионом тогда стал Е.Вербицкий, 2-е место у В.Струкова. Но уже в следующем 1989 году Леонид впервые становится чемпионом СССР, обойдя лидера сборной страны Евгения Вербицкого,

а третьим стал ленинградец Сергей Корбан. 1990 год стал триумфальным для дуэта Фузеев-Тихоненко! Фузеев второй раз подряд становится чемпионом Советского Союза! Александр Тихоненко завоевал 2-е место. Струков занял тогда 3-е место... Примечательно, что Фузеев и Тихоненко летали на двигателях «Монолит» конструкции Александра Тихоненко, которые на тот период были сильнейшими по мощности...

В классе таймерных моделей самолетов F1C определилось несколько направлений...

ПЕРВОЕ направление: классическая схема модели.

ВТОРОЕ направление: модели с закрылками (flapper).

ТРЕТЬЕ направление: модели типа «раскладушки» (folder – flapper/folder).

ЧЕТВЕРТОЕ направление: модели с изменяемой стреловидностью...

В этой статье я поговорю только о «раскладушках»...

Интересно становится на таймерном старте. Я уже писал, что благодаря прорыву Леонида Фузеева с его феноменальной

«раскладушкой» на международной арене, которая принесла ему звание четырехкратного чемпиона Европы и чемпиона мира (в журнале «Моделизм – спорт и хобби» №3,4 за 1999 год была опубликована статья Леонида ФУЗЕЕВА о необычной таймерной модели «Пеликан»). Предыстория этого направления такова. Собирая информацию по оригинальным моделям, в том числе и складным, я предлагал эти материалы многим спортсменам и только Виктор Ковалев под влиянием Станислава Жидкова (тренера сборной команды СССР по моделям ракет) сделал складную модель ракетоплана класса S8E и с первой же попытки в 1987 году стал чемпионом мира, а его полеты уже потом наблюдал Леонид Фузеев, которому я передал ксерокопии по раскладушкам из ежегодника «Aeromodeller Annual 1978–79» — о модели «Wing Shift Express» Билла Гискинга (Bill Gieskieng) и другие...

Идеи улучшения летных характеристик появлялись время от времени. Причем идеи были и фантастическими и не всегда реализуемы практически — как в большой авиации, так и в авиамоделизме... В предвоенные годы была реализована идея раздвижных крыльев, где концевые части крыльев втягивались внутрь центропланов в моторном полете для достижения больших скоростей, а в режиме посадки эти части элементов крыла выдвигались, значительно увеличивая площадь крыла и обеспечивая самолету

значительно меньшую посадочную скорость... Так в 1931 г. русский эмигрант Иван Махонин во Франции построил моноплан Мак–10 с раздвижным телескопически крылом. Размах крыла увеличивался с 13 до 21 метра, а площадь крыла увеличивалась в 1,5 раза. В авиамоделизме эта идея была реализована в 1985 году на чемпионате мира в Австрии по радиоуправляемым моделям планеров в классе F3B. Чемпионом мира стал западногерманский спортсмен Ральф Деккер с моделью TELE–F, у которой концевая плоскость крыла «надевалась» на центроплан, изменяя размах крыла с 3240 до 2320 мм. Сложнейшая конструкция с применением 2–х мм сэндвича из стеклоткани и пенопласта Рохацелл, а в качестве привода — ременная рифленая передача. Но применение этой идеи для свободнолетающих моделей оказалась невозможным. Это утяжеление конструкции, сложность приводов и много других факторов. Наиболее приемлемым и решаемым вариантом оказалось складывание плоскостей и уменьшение площадей в 2 раза. В этом направлении преуспели в 60–е годы американцы и канадцы...

Американец Билл Гискинг сделал почти полдюжины «раскладушек», а **первую он построил аж в 1960 г.!** На ксерокопии модели Гискинга видно, что на правой и левой плоскости крыла разная структура размещения нервюр — он просто сделал несколько моделей с одинаковыми размерами, но с разными крыльями: модели А, В и С.

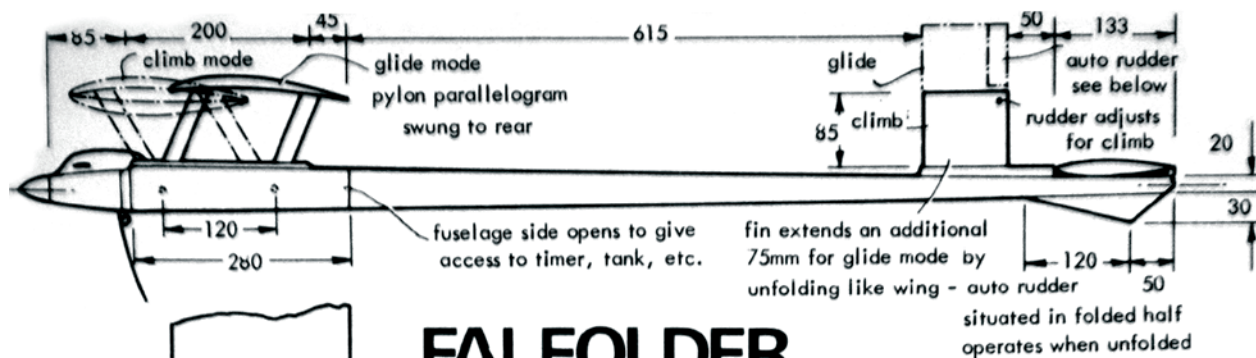
Из европейских таймеристов интересна модель Герхарда Хайдемана с чайкообразным изгибом крыльев и колесным блоком, через который при помощи тросового привода происходило раскрытие крыльев.

Фузеев мне говорил, что даже чемпион мира в классе моделей планеров F1A Джерри Ритц еще в 60–е годы делал «раскладушку»... Об этом говорил и Роберт Сайфлет (бронзовый призер чемпионата мира 1995 г.), который помогал держать модель Ритца при запусках. Что ж, вполне возможно... У нас в СССР практически не было никакой информации с запада. В Америке было почти 500 модельных журналов!!!...

Изменение правил ФАИ по ужесточению требований к таймерным моделям класса F1C постоянно приводило к вспышке мозгового

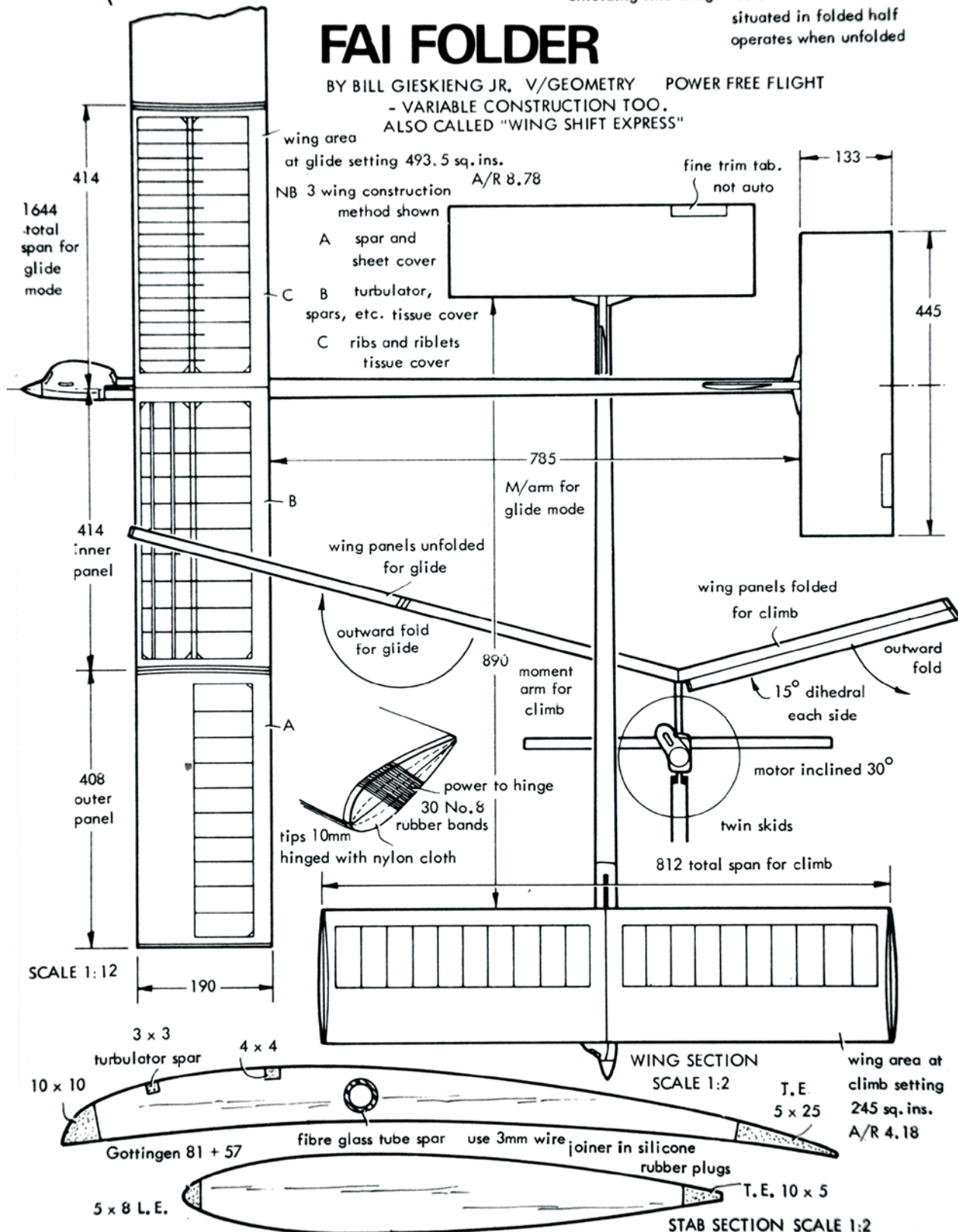


Below: Gerhard Heideman, top FAI Power flier in Europe last year, displays Flipper in power and glide mode. Linked pulleys at dihedral brake help ensure simultaneous operation.



FAI FOLDER

BY BILL GIESKIENG JR. V/GEOMETRY POWER FREE FLIGHT
- VARIABLE CONSTRUCTION TOO.
ALSO CALLED "WING SHIFT EXPRESS"



штурма во всем мире в стане спортсменов-таймеристов. Что нужно сделать, чтобы модели летали лучше, чем модели соперников?

Это ночи раздумий, сотни часов отданных творческим мукам одаренных спортсменов. Это прежде всего относится к профессионалам, т.е. моделистам, имеющим определенный образовательный ценз в области авиации, окончившим авиационные вузы и работающие в большой авиации, но имеющих отдушину в виде хобби – увлечение моделизмом и пытающихся выразить свое увлечение в создании супермоделей. Создание современного самолета в КБ – это труд тысяч инженеров, в число которых входят и многие моделисты. Труд их огромен, но он обезличен и поэтому многие талантливые инженеры выражают свое «Я» в создании современных спортивных моделей, где их труд может быть признан среди таких же одержимых специалистов-универсалов. К сожалению их универсальные энциклопедические знания не всегда задействованы в большой авиации. Примем аксиому современности – очень мало руководителей прошли школу моделизма, а к руководству наукоемкими отраслями пришли благодаря своим связям и «блату»... Однажды бывший старший тренер сборной СССР по радиоуправляемым моделям Леонид Алдошин (8-ми кратный рекордсмен мира) задал мне вопрос – что такое преемственность поколений. Ну я начал формулировать ответ в духе партии и правительства.. Он остановил меня и выдал такую формулировку: «Преемственность поколений – это когда дети твоих детей будут подчиненными детей твоего начальника!» Что мы и имеем в настоящее время – журналисты руководят космосом, а их дети крупными корпорациями в возрасте 25 лет!.. Специалисты, блин! По идиотским негласным правилам в бывшем СССР (да и сейчас, по традиции) талантливых людей всегда давили – чтобы не высывались и не давали работать в полную силу, не выдвигали на ответственные должности и прочие «прелести» совкового прошлого.. В моем разговоре на открытом чемпионате России в Орле с Борисом Краснорутским о Вербицком, я сделал предположение – кем был бы Вербицкий, если бы он ушел в боль-

шую авиацию, а не в большой спорт – Краснорутский сказал, что *«...он был бы никем!, потому что талантливых всегда давили!»* Отсюда и наше отставание в авиации и космосе... более чем на 50 лет! Демонстрация наших сегодняшних достижений в авиации на авиасалонах – это наработки советских инженеров, их уровня которых у нас сегодня нет и перспектив тоже!

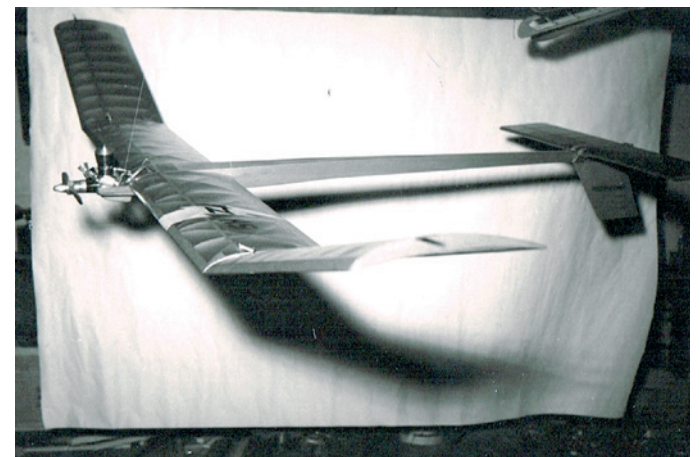
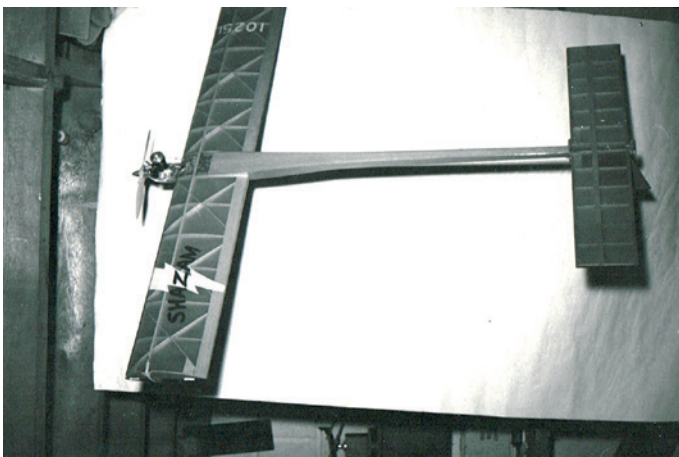
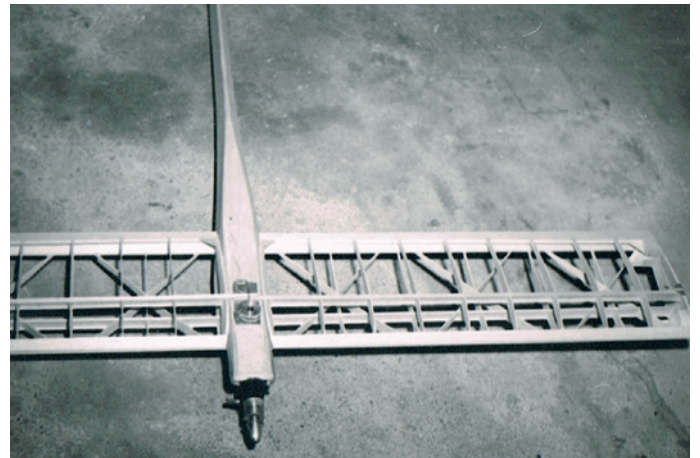
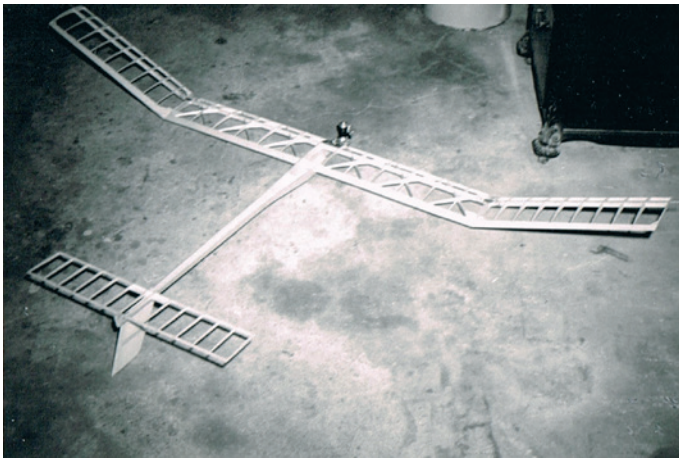
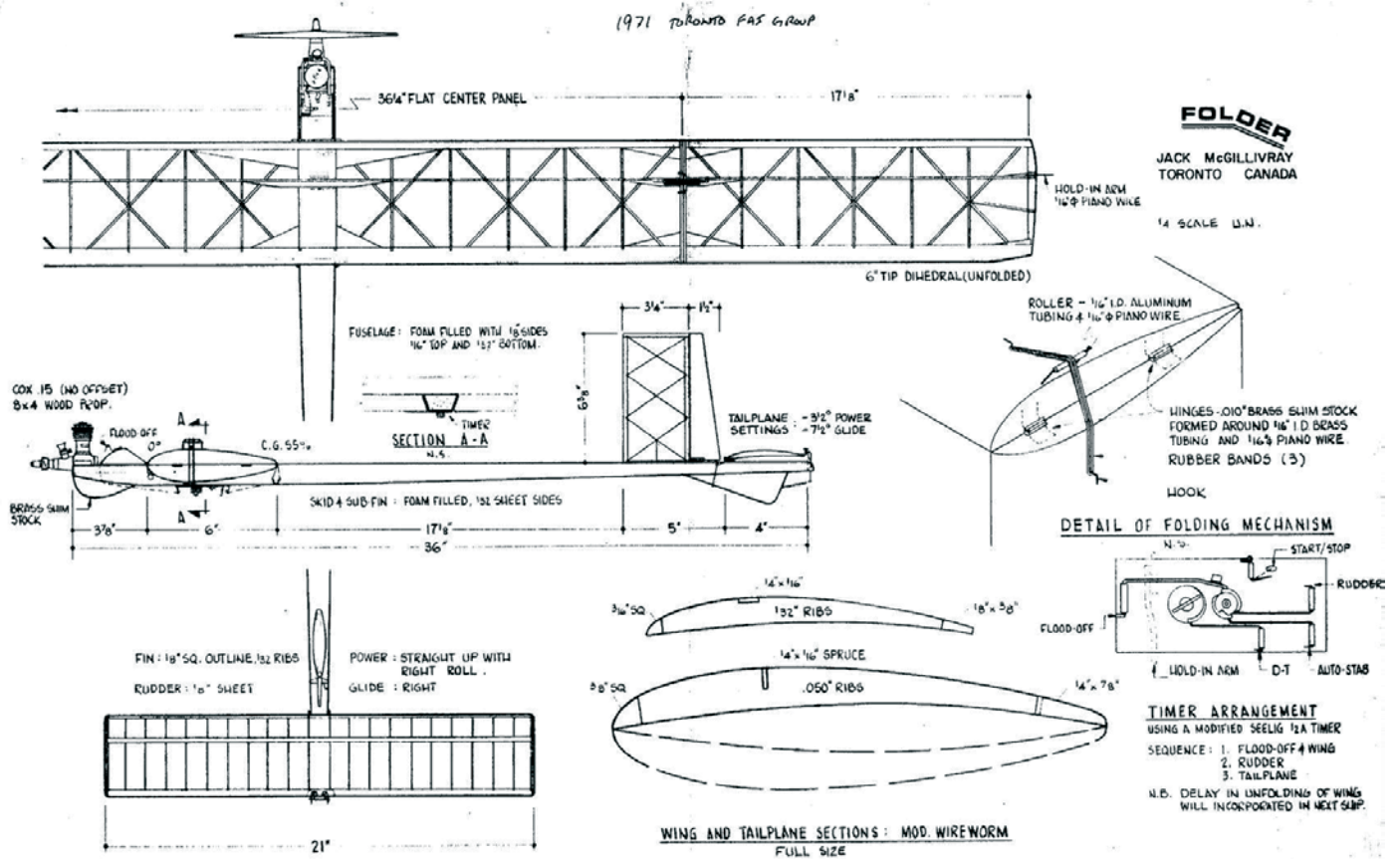
Многие моделисты пытаются застолбить за собой право быть первыми. Будь то призовые места или авторство в создании весьма оригинальных моделей или идей.

В конце 60-х и начале 70-х годов спортсмены в передовых авиамodelьных странах как Америка, Канада, Англия – имеющие сотни авиамodelьных журналов, а также возможность приезжать друг к другу на национальные первенства не только задумывались о перспективах развития конструкций таймерных моделей, но и работали в этом направлении...

Многие статьи из Америки, Канады перепечатывались в английском журнале «Aeromodeller». Так с легкой руки моделиста и репортера Дейва Хипперсона (Dave Hipperson) в этом журнале было опубликовано много статей по «раскладушкам» (кто придумал это название и с чьей легкой руки среди спортсменов пошло это название в России я не знаю, но если кто может сообщить мне – я с благодарностью приму для истории).

Сколько же нужно было сделать «раскладушек», чтобы в те годы западные спортсмены пришли к схеме, когда крыло разными способами сдвигалось вперед для приемлемого устойчивого моторного полета для оптимального расстояния между центром тяжести и центром давления? Я думаю было немало разбито моделей...

Из известных мне публикаций рассмотрим работы Билла Гискинга (Bill Gieskieng), Дейва Хипперсона, Джека МакГиливрея (Jack McGillivray). У Гискинга основная концепция – сдвиг крыла на 105 мм вперед на параллелограмных стойках при помощи резиновых жгутов. Кроме крыла он еще складывал в 2 раза киль. Им было сделано около дюжины моделей... Другая концепция – у Хипперсона – у него объемный пилон сдвигался по двум направляющим штырям... Но принципиально это не важно.



Эти фото канадца Джека МакГилливрея мне прислал американский резинщик Рон Феликс (Ronald Feliks).

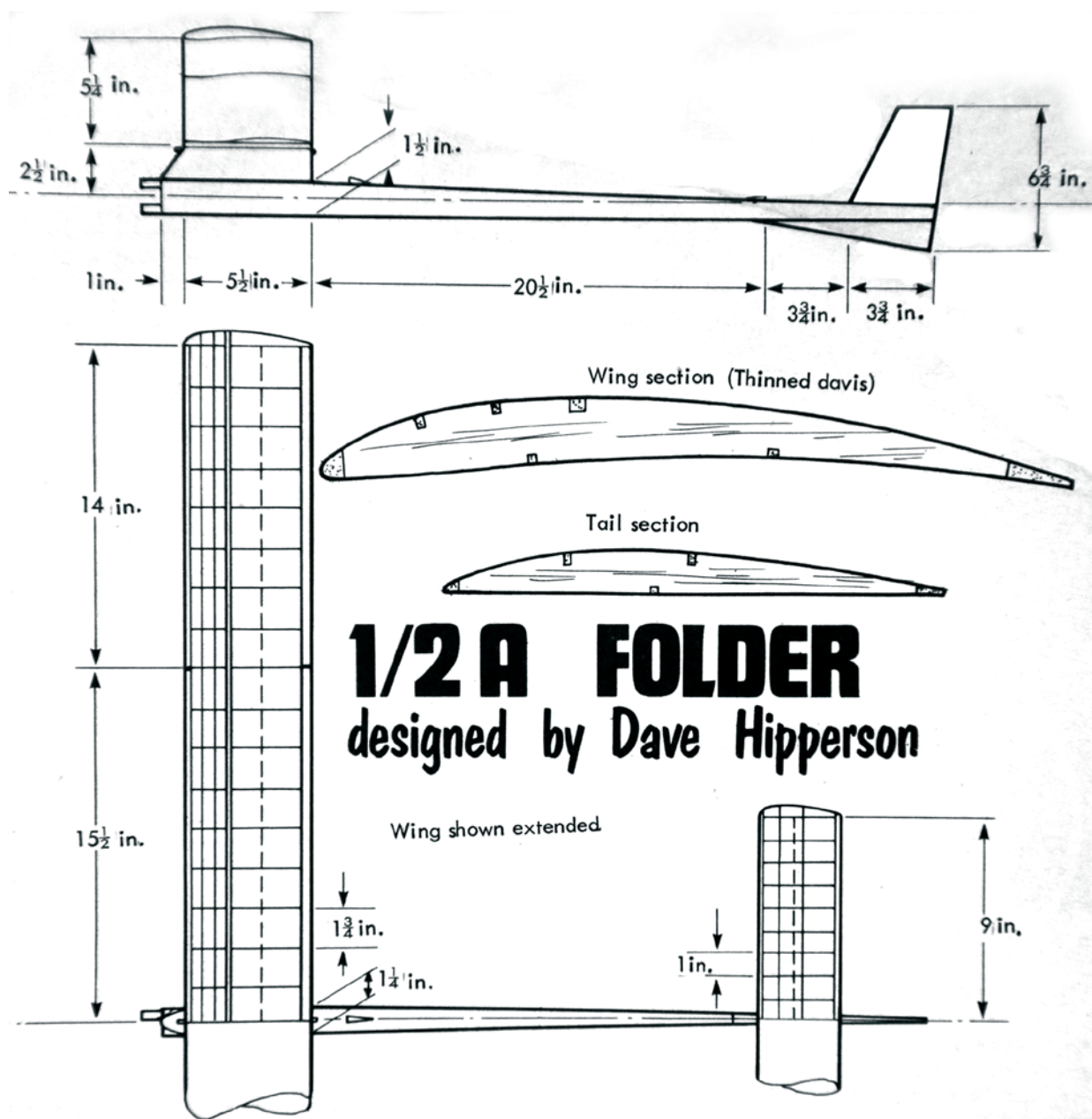
Но самая интересная конструкция из серии «раскладушек» канадского таймериста МакГиливрея 1971 года, предложенная им была схема, опередившая это направление почти на 45 лет. Это беспилонная схема!

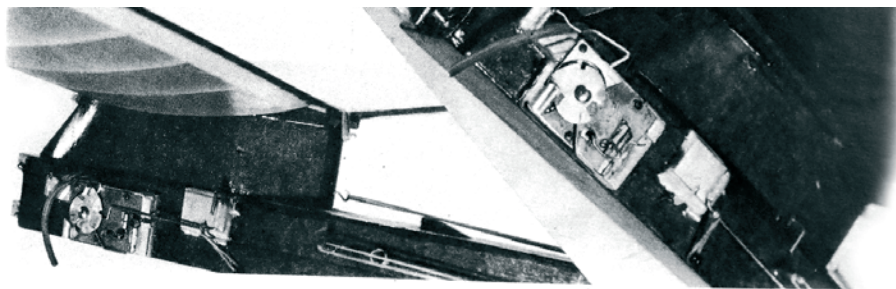
Отрадно, что вся эта тройка (я думаю что таких моделистов было гораздо больше) применяла на своих моделях сильно изогнутые (планерные) профили!.. Евгений Вербицкий, своей рукой нарисовавший эскизы своей раскладушки (они у меня сохранились) в сезон 1971/72 г применил плоско-выпуклый профиль и возможно поэтому не получил особых преимуществ – отказался от этой идеи...

Резюмируя первые попытки «раскладушек» можно сказать почему они не нашли дальнейшего распространения? ПЕРВОЕ –

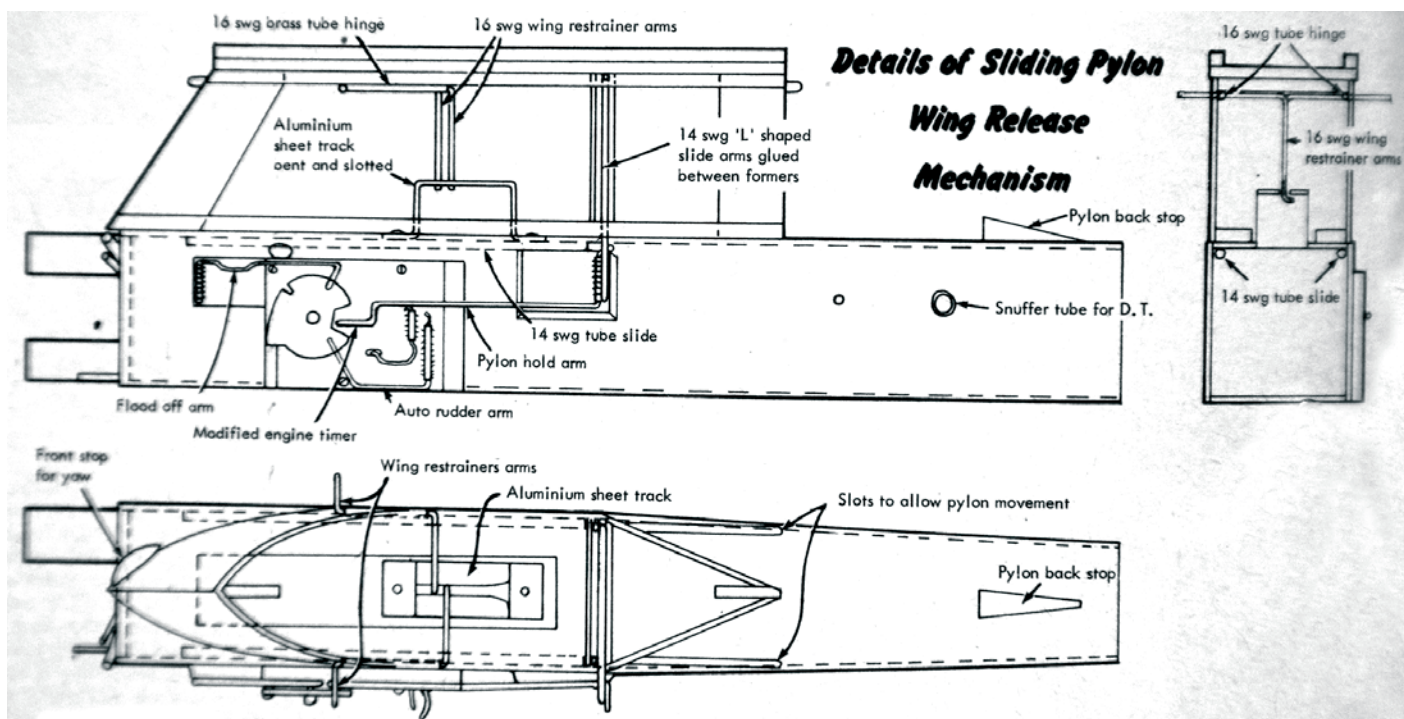
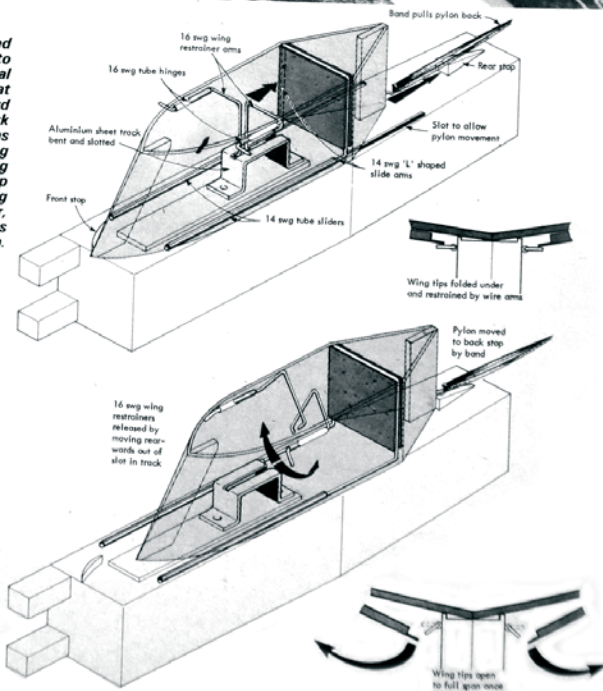
технологический уровень тех моделей был низок. ВТОРОЕ – мощности двигателей того времени были слабее в 3–4 раза...

Что такое новое? Это хорошо забытое старое... Эволюция идет спиралеобразно, но уже на другом уровне... К нему возвращаются только те, кто к этому готов! Что и произошло с Фузеевым. В связи с новым повышением технических требований к этому классу моделей – переход с 7 до 5 секунд моторного полета, а сейчас до 4 секунд и дало толчок к «новому-старому» направлению. Конструктивному «ноу-хау» решению сложить плоскости не в 2 а в 3 раза!!! – привело к популярности этого класса. У истоков этого направления в последние 20 лет стал Леонид Фузеев. Выдающийся таймерист, который на протяжении 12 лет был сильнейшим





Above left: *Wing tips tucked up under centre panels to produce thick symmetrical section, note camber at pylon which is in forward position held by clockwork timer.* Right: *timer has released long arm allowing pylon to slide back releasing wing tips.* Below: *tip dihedral breaks, showing outer panels hinged under, elastic band initiates unfolding to full wing span.*



в мире. Я давно слежу за творчеством этого уникального спортсмена начиная с конца 80-х и начала 90-х годов. Он никогда не копировал модели чемпионов – шел своим путем. В те годы было принято решение тре-

нерского совета – сборникам иметь в своем арсенале по одной обязательной!!! «директивной» модели чемпиона в каждом классе! В резинках – это «Гюрза» Сергея Самокиша, а у таймеристов – это модели Вербицкого...

Таких спортсменов как Фузеев в мире – единицы! и они шли своей дорогой... И последние 20 лет в мире – эпоха «раскладушек» Фузеева!!!

Чемпионами становятся только творчески одаренные моделисты: Фузеев кандидат технических наук, доцент, Николай Михеев (чемпион СССР по резиномоторным моделям) доктор физико-математических наук, Валерий Афанасьев главный конструктор Иркутского авиационного завода... Существуют даже школы – но не в прямом смысле, а в том, что там где появляется Личность – то вокруг него появляются его ученики, копирующие своего учителя во всем. Обычно появлению Личности предшествуют успехи на крупных соревнованиях этого человека, обладающего определенным интеллектуальным набором, как универсальные технические знания, золотые руки, светлая голова... Их единицы. Школа Вербицкого – многие поколения таймеристов страны боготворили этого уникального человека. В России ведущей школой таймеристов на сегодняшний день стала школа из Поволжья дуэта Тихоненко–Фузеева (к сожалению А.Тихоненко умер)... Дуэт Тихоненко–Фузеев феноменально выступил на одном из последних чемпионатов СССР, где чемпионом стал Фузеев, а серебро досталось Тихоненко. После этого чемпионата Фузеев пошел своей дорогой, которой посвятил всю свою дальнейшую спортивную жизнь – раскладушкам... Сейчас школу Фузеева продолжает Николай Рехин... Но школой, в обычном понимании, можно назвать и направление, по которому могут идти единицы, т.к. повторение нового уникального направления недоступно большинству – это привилегия талантливых одиночек..

На данное время – модель Фузеева является лучшей в мире!..

Фузеев с 2000 года был чемпионом России 8 раз, чемпионом Европы 4 раза (2002, 2006, 2008 и 2012гг) и чемпионом мира 2003 г, а Рехин – 2 раза чемпионом России, а в позапрошлом году выезжая на этапы Кубка мира в Европу – он был первым на семи этапах! С моделями а ля Фузеев–Рехин в очной борьбе соревновались спортсмены с последними версиями моделей Артема Бабенко... Факты вещь упрямая – с моделями

Бабенко выступают многие, а Рехин сейчас является единственным продолжателем школы и выигрывает! Жаль, что сейчас многие спортсмены летают на коммерческих моделях – купил модель у производителей качественных моделей, сделанных по последнему слову техники и летай в свое удовольствие. В уже далеком прошлом такие модели можно было делать на многочисленных станциях и клубах юных техников, где имелось соответствующее оборудование – станочный парк и пр... и все это позакрывалось, а оборудование было сдано на металлолом! Правда, многие сильные спортсмены находят возможности и сейчас продолжают делать свои спортивные модели сами. Несмотря на сверхсовершенство купленных моделей - они не всегда устраивают ведущих спортсменов...

По имеющейся у меня информации «из первых рук» – эскизы, собственноручно сделанные кумиром многих поколений таймеристов Советского Союза Евгением Вербицким (эти эскизы я сохранил в своей коллекции для истории), позволяют сделать вывод, что первым в СССР «раскладушку» сделал именно он еще в сезоне 1971–1972 года. Модель эта была революционна для своего времени как необычными параметрами, так и новизной решения оригинальной схемы. Прежде всего Вербицкий, окончивший с серебряной медалью школу, а затем и знаменитый Харьковский авиационный институт – был далеко не одним из многих. Я не буду в этой статье говорить о других его работах, а только о «раскладушке». Модель имела размах крыла 2200 мм и площадь стабилизатора всего 5 дм². В то время площадь стабилизаторов была 7,5–9 дм², а размах крыльев всего 1600–1700 мм. Эта модель, сделав около двух десятков полетов – разбилась. Даже Вербицкий в то время не было придано значение перспективности этого направления, но сама воплощенная в «металле» идея великолепна. У Евгения на крыльях был установлен плоско-выпуклый профиль. Но тогдашний технологический уровень не позволил ему создать надежную модель (в т.ч. узел складывания был пружинным и весьма ненадежным...).

Леонид Фузеев прислал мне две интересные фотографии американского таймериста

82-х летнего Роберта Сайфлета (на чемпионате мира 1995 г. он занял 3 место).. У него очень интересная модель и имела сразу 2 «ноу-хау»: 1) Это раскладушка с закрылками! 2) Двигатель имел редуктор с большим двухлопастным винтом, а на коке был дополнительно установлен еще один малого диаметра – что давало увеличенную тягу по всей ометаемой поверхности по всему диаметру винта! Неожиданное и красивое решение! Сама модель была сделана по «пионерски», в домашних условиях с массой нюансов того, что она делалась «на коленках»... Надо отдать должное ветерану-авиа-моделисту.

Я не знаю хронологию по времени – кто первый сделал закрылочную раскладушку – Сайфлет или Сычев? По времени поступления информации мне кажется, что это сделал американский ветеран.



Евгений Вербицкий, как и профессор МАИ Владимир Брусов (оба выпускники знаменитого ХАИ) – сторонники традиционной классической модели. После чемпионата мира 2011 года в Аргентине Вербицкий по-



дарил одну модель Брусову... Владимир Брусов – бывший президент федерация авиа-модельного спорта СССР а затем и России на протяжении почти 20 лет, мастер спорта в классе таймерных моделей самолетов, автор многих новинок в этом классе... Брусов после феноменального прорыва Фузеева в мировом спорте провел ряд продувок в аэродинамической трубе МАИ сложенного планерного крыла и получил довольно неожиданный результат: традиционное крыло и «раскладушечное» почти одинаковы по сопротивлению! Но ведь площадь крыла у «раскладушки» в 2 раза меньше! По моему мнению, идея «раскладушки» забросить модель с планерным профилем на возможно большую высоту и после раскрытия реализовать феноменальное планирование! Так на чемпионате России в Орле я наблюдал эталонно-показательный флай-офф дуэта Фузеев-Рехин. (Кстати, Николай Рехин стал 2-х кратным чемпионом России и призером чемпионата мира с раскладушками конструкции Л.Фузеева, но сделанные под левую руку – он левша)... Они взлетели практически одновременно. Классическая модель Рехина взлетела метров на 20 выше, но через минуту высоты моделей сравнялись и Леонид «привез» Рехину полторы минуты!!! Примечательно, что Фузеев летал без редукторов, но «дельта» его концепции работает! Он проигрывал самому себе – ставил работу двигателя почти 5,0 сек! – за что судьи частенько давали ему переработку... В разговорах с Леонидом он сообщил такую интересную вещь, как он на своих первых знаменитых «раскладушках», делал все, чтобы его модели *летали значительно хуже своих возможностей, но чуть лучше чем классические, т.к. сразу выйти вперед более чем в 1,5 раза лучше* не позволят западные спортсмены, сразу поменяются правила ФАИ,

что не раз было уже в том же классе кордовых гоночных моделей самолетов F2C с Борисом Шкурским...

Одним из авторов, пытавшихся создать новое направление является и авиамоделлист из Туркмении из г. Мары Д.Каррыев. Я, к сожалению, его не знаю и поэтому только прокомментирую его публикацию «Таймерная со складным крылом» в журнале «Моделлист-конструктор» №1 за 1994 год (рис. 1). Автор публикации статьи говорит о том, что он еще в 1976 году сумел найти решение, приведшее его к проработке модели со складными несущими плоскостями. Чертеж, представленный в журнале, говорит и несомненной одаренности автора, но анализ последнего абзаца говорит о том, что автор имел доступ к зарубежной периодике.

Леонид Фузеев говорил мне об этой статье, но мимо меня она как то проскочила незаметно. Это говорит о том, что Леонид использовал при создании своей модели разные источники информации...

Модель Фузеева «раскладушка» признана лучшей моделью мира (и так было на протяжении 12 лет – он проигрывал самому себе!) и пока что никто не может полностью ее повторить, т.к. автор имеет свои секреты по технологии, конструкции и практической доводке летных характеристик... Что отличает Фузеева от других моделистов? Это нестандартность мышления! Аналоги раскладушек уже летали за рубежом, но никто не додумался сложить крыло не в 2 раза, а сразу в ТРИ! В этом случае главной оказалась ИДЕЯ! Сложить крыло! А вот как сложить?... Я много часов отдал изучению и анализу конструкции «раскладушки» Фузеева. Во-первых меня несколько удивила очень большая разница в крутке крыла в корне центроплана и на концах ушей – $+3^\circ$ и $+0,5^\circ$! На своей модели он применил планерный профиль Макарова-Кочкарева. На самом деле если использовать самый простой и примитивный графический способ определения угла нулевой подъемной силы (Построения Мунка, это прямая линия, соединяющая конечную часть задней хорды и толщину профиля на расстоянии 40 %, разделенного пополам), то разница углов между центропланом и концами ушей составляет – $4,7^\circ$!!! Эта разница углов нулевой подъемной силы объясняет такой нега-

тивный факт, когда при не удачном старте с завалом траектории вбок модель Фузеева при выходе очень часто задерживает раскрытие ушей, теряя при этом высоту... Леонид при проектировании своей знаменитой «раскладушки» решал множество очень серьезных конструкторских задач и поэтому все сразу просто невозможно было довести до совершенства. Так профиль на ухе был модернизирован до меньшей кривизны и угол установки был задан конструктивно уже тем, чтобы только вместить ухо между панелей первого и второго центропланов. Еще одна проблема, которая возможно может быть и оспорена, но отвергать ее не стоит. Это какой должен быть коэффициент статической устойчивости на взлете и на планировании «раскладушки»? Мне кажется этот коэффициент Аст нужно уменьшать, особенно на взлете. Так коэффициент Аст на взлете у модели Фузеева 1,98, а на планировании 0,89. Если на планировании это вполне приемлемо, то на взлете этот коэффициент великоват. Надо отдать должное Леониду в том, что он очень рационален и решал свои проблемы с максимальным КПД, выжав все что можно взять от данной модели и только потом начинал приступать к реализации новых идей... Жалко, что Фузеев не запатентовал схему своей знаменитой модели. Правда права патентодержателей в современном мире не соблюдаются. Это на себе испытал автор авиамодельного редуктора сотрудник МАИ Владимир Данилюк (был самым молодым кандидатом технических наук на кафедре двигателестроения), который в продолжении долгого времени оплачивал свой патент. А конструкцию его редуктора производили и на Украине, и в Венгрии и США... У меня есть фото радиоуправляемой модели 1994 года с его редуктором, а также чертежи на ватмане курсовых работ студентов МАИ с редуктором Данилюка под двигатель Rossi. Плагиатом сейчас занимаются многие...

О красоте и элегантности. Если рассматривать знаменитую «раскладушку» Фузеева с точки зрения её дизайна (рис. 2) – то она является вершиной технического и художественного творчества, изящества и изумительными пропорциями: прекрасные «облизанные» обводы пилона с уникальным «Монолитом»,

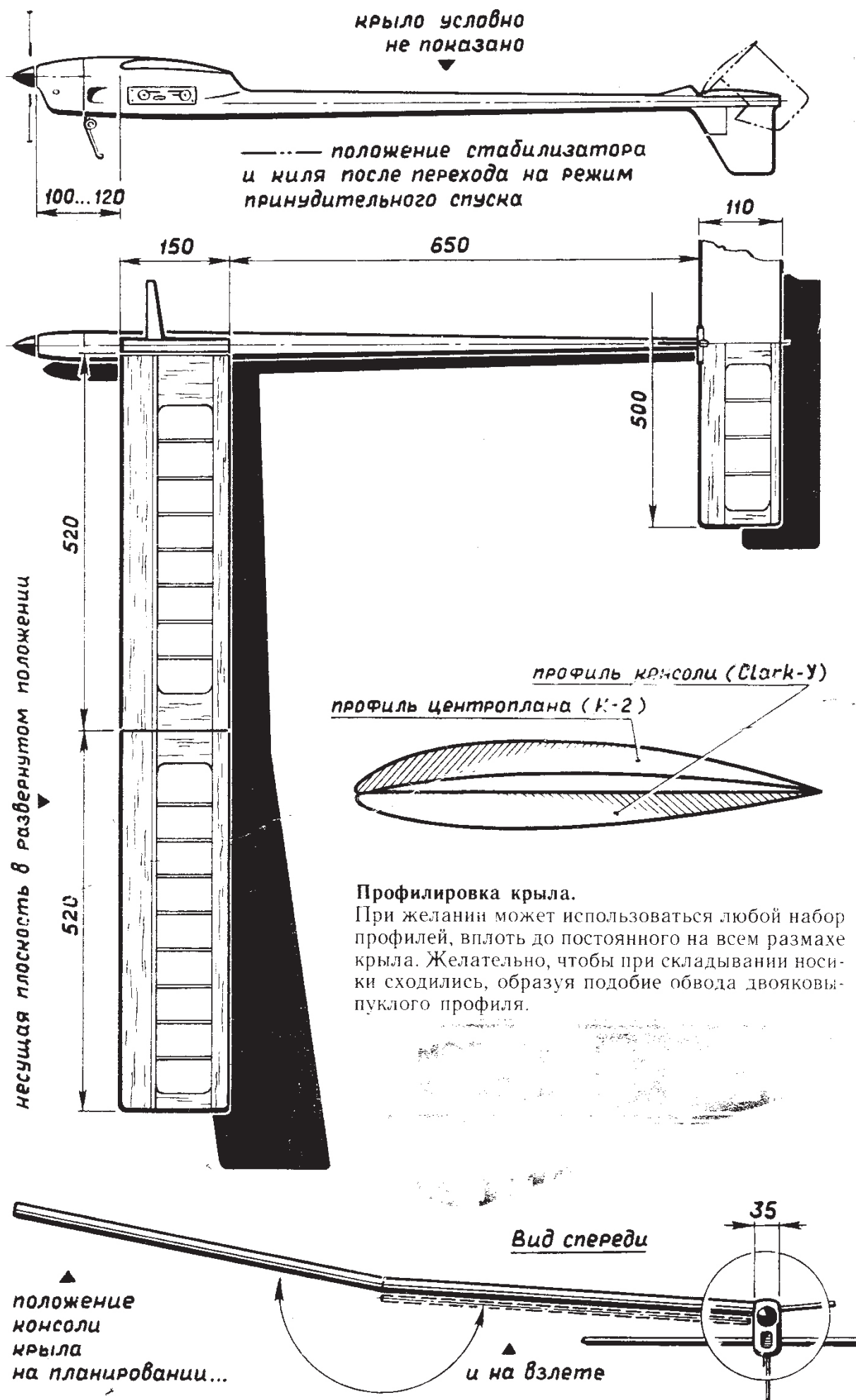


Рис. 1. «Таймерная со складным крылом» в журнале «Моделист-конструктор» №1 за 1994 год.

закрытый крышкой таймер с архимедовой спиралью, с убранными лесками тяг... *Это говорит о одаренности автора как инженера и художника. Леонид рассказывал, что еще в школе ходил в художественную школу и навыки, полученные там он применил в создании своих моделей...* Все продумано до мелочей. Кстати, обычно болтающиеся лески тяг дают до 10% общего сопротивления!.. Аэродинамические формы совершенны. На своих крыльях Леонид применил планерный профиль Макарова–Кочкарева. Все направлено на то, чтобы модель имела минимальное сопротивление. Модель очень красива и на взлете и на планировании. Если посмотреть на неё спереди, то панели центроплана и ушей, имеющие плавные изгибы придают ей необыкновенную изящность! А, по оценкам спортсменов, в планирующем полете она просто феноменально парит!!! Его «раскладушка» выделяется среди всех моделей мировой элиты необычностью... Если у всех это спортивные снаряды – то у него совершенное произведение, выраженное в уникально красивой модели!

Появление в 2000 году в Москве одного из талантливых представителей знаменитой казанской школы свободников Сергея Савухина – свело его с известным московским таймеристом, чемпионом России 2001 г Ревазом Таргамадзе, который привлек его к редукторной тематике... Огромный пласт исследовательской работы поднял Сергей Савухин (в прошлом мастер спорта СССР по моделям планеров). Таких серьезных инженеров среди действующих авиамоделистов как Савухин в России сейчас пожалуй нет. Он прежде всего авиационный инженер, выпускник Казанского авиационного института, обладатель Государственной премии, которую ему вручили в 2002 году в Кремле.

После Фузеева свою версию «раскладушки» сделал бывший сотрудник журнала «Моделизм – спорт и хобби» выпускник МАИ Михаил Шурыгин. Он очень оригинально и просто сделал узел раскрытия крыльев. У Фузеева этот узел проработан как очень сложный инженерный механизм, с применением токарных, фрезерных станков. Шурыгин обошелся «напильником». Второй вариант его узла еще более оригинален. К сожалению, он при неудачном броске на чемпио-

нате России в Орле, разбил её.

На чемпионате России среди вузов в Самаре москвич Александр Конторович выкатил свою версию «раскладушки», в которой есть несколько очень оригинальных решений и со своей новинкой он в недалеком будущем, возможно, мог бы войти в число лидеров российского спорта в этом классе моделей. Тогда в Самаре за его полетами наблюдал Н.Рехин, с удивлением комментируя полет его модели – надо же, летит и машет крыльями! Модель Конторовича имела размах 3040 мм с максимальной хордой центроплана в 125 мм. Крыло весит всего 222 гр, против 300 гр у Фузеева. На двигателе собственной конструкции установлен однолопастный винт диаметром 215 мм. В качестве силового привода Александр использовал несколько колец американской резины, а потом он установил стальные пружины (от боденов тяг мерседеса диаметром 4 мм), работающие мягко и надежно, а силу раскрытия увеличил даже до 200 гр на конце центроплана... Талантливо Конторович сделал кессон носовой части крыла в виде профилированной трубки шириной 20 мм,

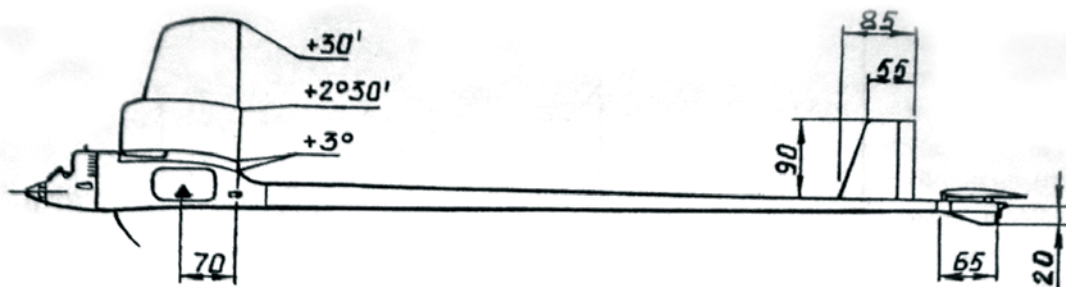


к которой приклеены нервюры. В районе размещения лонжеронов он просто усилил трубку дополнительно жгутами углеткани. Сам кессон играет роль силовых трубок для силового привода – этим он избавился от лишнего веса и лишних деталей – углеквларовых трубок, в которых размещают резиновые шнуры или пружины раскрытия. Крыло имеет постоянный профиль по всему размаху и с постоянным углом атаки без каких-либо круток – Александр применил очень тонкий и сильноизогнутый профиль чемпиона мира в классе резиномоторных моделей немецкого спортсмена Райнера Хоффсеса. Еще одна новинка – у Конторовича стабилизатор на взлете складывался также как и крыло, но только в два раза и имел площадь на взлете 1,9 кв.дм, а на планировании – 3,6 дециметра!!! Несмотря на очень маленький стабилизатор – модель была устойчива на взлете и имела положительную тенденцию в случае не совсем удачного броска – сама выкручивается из завала, совершая при этом 1,5 витка. Модель очень перспективна и при ее дальнейшей доводке – она могла бы составить серьезную конкуренцию в мировой иерархии (Фузееву, Вербицкому, Бабенко...). Впоследствии Александр довел до летной конфигурации две модели – у которых размах еще больше увеличен (до 3150 мм!), а на концах крыльев установил дополнительно откидывающиеся и складывающиеся концевые шайбы Уиткомба. Оригинально он решил и проблему раскрытия плоскостей при размещении таймера в стандартном варианте пилон – слева-сбоку. Он просто сделал широкие (10 мм) нервюры, которые вставлялись между корневой нервюрой центроплана (как бы продолжение крыла центроплана) надеваемые на штырь пилон и прикручивались двумя винтами к самому пилону.

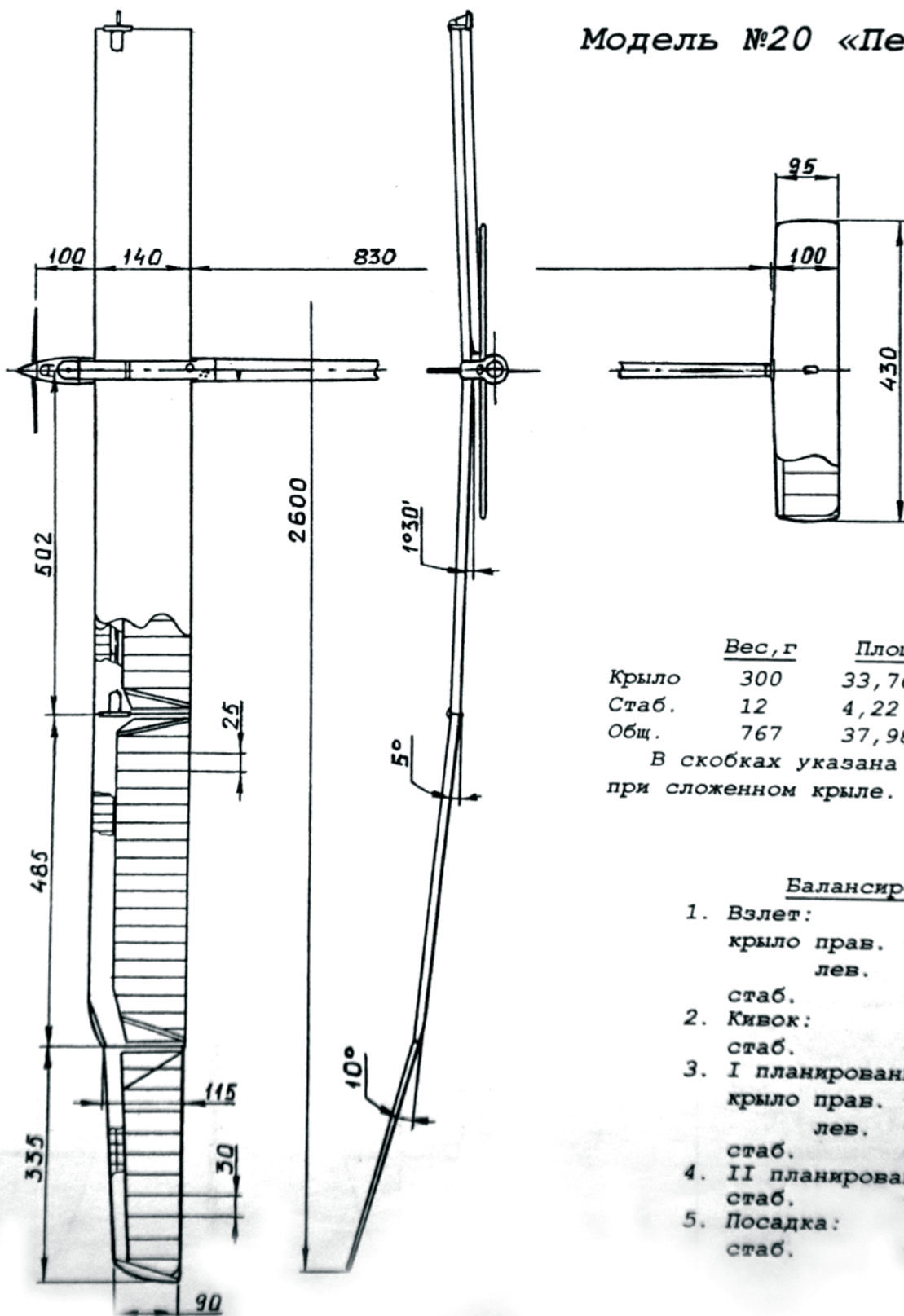
На этапе суперкубка в мае в г. Орле 2004 г. в классе таймерных моделей была продемонстрирована очень оригинальная новинка Леонида Яковенко из Иркутска. Необычно решение новой схемы «раскладушки» – крыло его модели складывалось не три раза как у Фузеева, а четыре(!) раза. Профиль крыла – Gottingen-417в на центральных двух внутренних панелях (хорда – 170 мм), а на остальных двух внешних – «ушах» (хорда – 130 мм) – профиль прибли-

жен почти до Gottingen-417а для того, чтобы он свободно вошел в сложенном состоянии между панелей центроплана. На взлете размах крыла 620 мм, а на планировании – 2150 мм. Две секции центроплана и две секции ушек имеют постоянную прямоугольную форму в плане, без сужений. Несколько





Модель №20 «Пеликан»

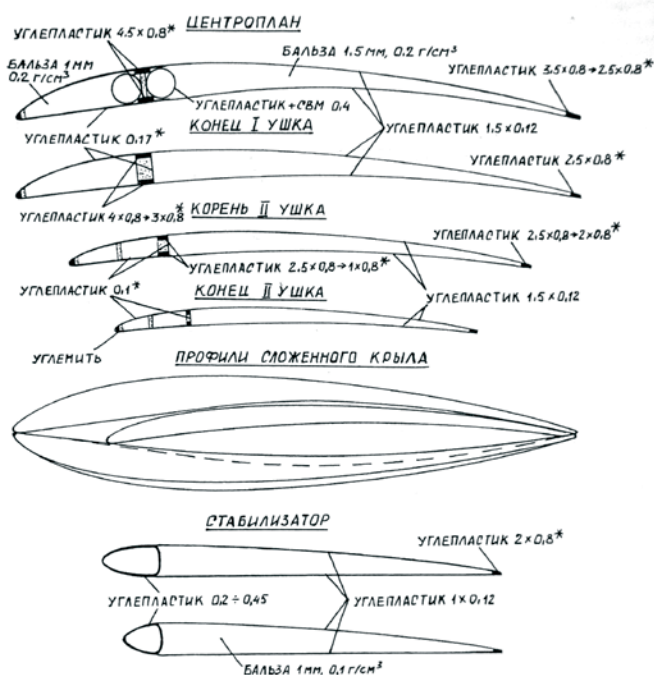
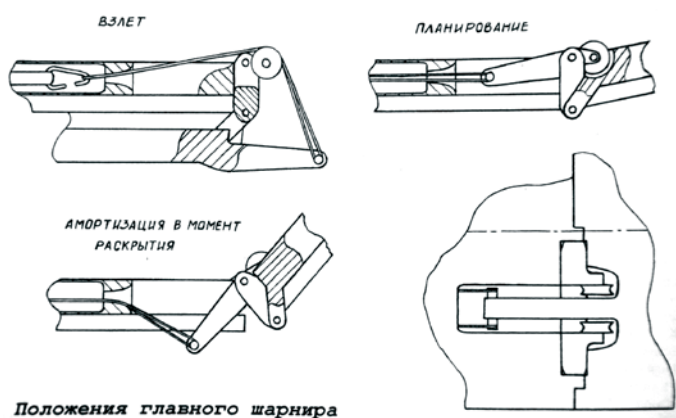
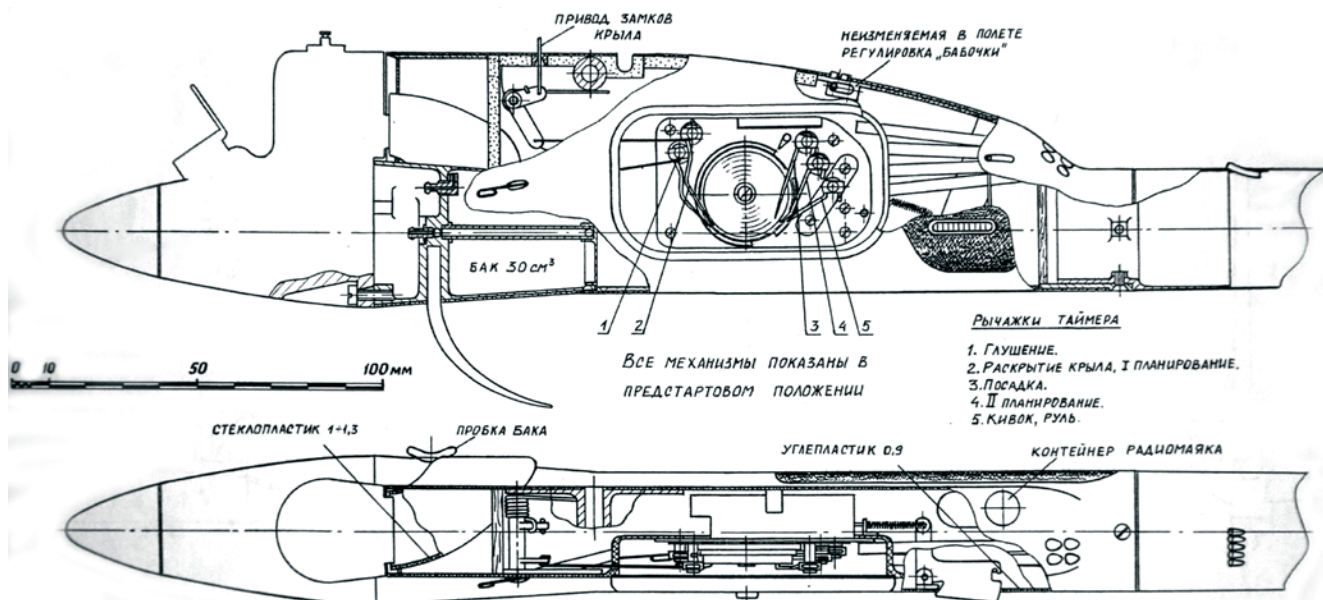


	Вес, г	Площадь, дм ²
Крыло	300	33,76 (14,06)
Стаб.	12	4,22
Общ.	767	37,98 (18,28)

В скобках указана площадь при сложенном крыле.

Балансировка

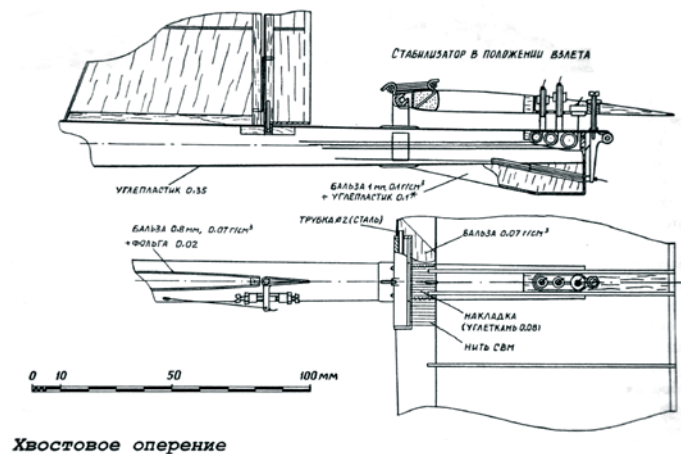
- Взлет:
 - крыло прав. +3°15'
 - лев. +3°
 - стаб. +3°
- Кивок:
 - стаб. +6°30'
- I планирование:
 - крыло прав. +3°
 - лев. +3°
 - стаб. +30'
- II планирование:
 - стаб. -30'
- Посадка:
 - стаб. -45°



Профили М 1:1

* - детали из комплекта заготовок для модели планера Макарова-Кочкарева.

Рис. 2. Журнал «Моделизм – спорт и хобби» №3, 4 за 1999 год.

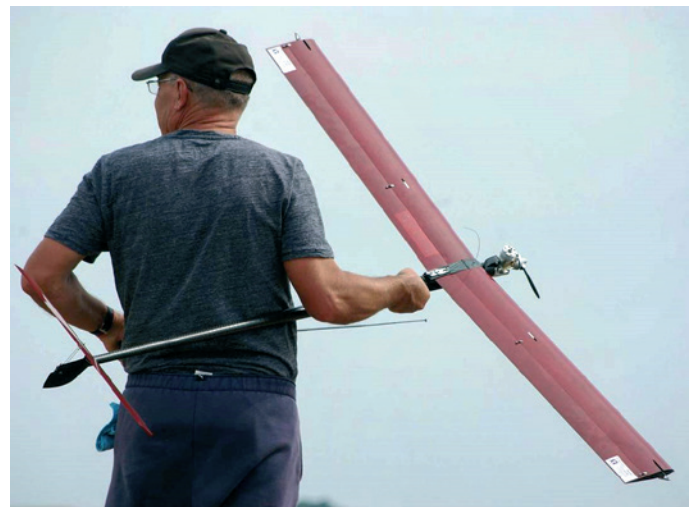




странновато смотрится резкий переход хорд центропланов и ушек... Длина второго центроплана – 270 мм. Площадь крыла на моторном режиме – 10, 54 дц.2, а на планировании – 32,59 дц.2. Отношение площадей на планировании и взлете – 2,373. Леонид еще не довел свою модель до кондиции и такой маленький размах вызван тем, что он не достроил еще пару ушей!!! Стабилизатор имеет площадь 5,52 дц.2 (120x460 мм). Несмотря на такое соотношение площадей сложенного крыла на взлете – модель совершает строго вертикальный взлет без тенденций заваливания траектории... Двигатель у Леонида конструкции Михаила Журавлева. Раскрытие секций сложенного крыла сделано по схеме складной антенны для военных раций – у которых на трос надето много катушек и при натяжении троса катушки прижимаясь друг к другу – образуют жесткий каркас в виде штанги. Так и складное крыло, у которого роль катушек играют сами секции панелей, внутри которых через все панели проходит единый трос, который усиливается еще одним через центральную, который захватывает вторую секцию центроплана... Раскрытие панелей крыла у модели Яковенко происходило очень мягко и элегантно. Он сделал полтора-два десятка полетов и только в одном у него было неудачное раскрытие, но остальные взлеты были просто идеальными – строго по прямой и практически вертикально. Эта модель дома в Иркутске не поднималась в воздух. Леонид привез ее, чтобы на месте соревнований отрегулировать ее. В Орле у него почти многое не ладилось – не добавал оборотов двигатель, барахлила автоматика...

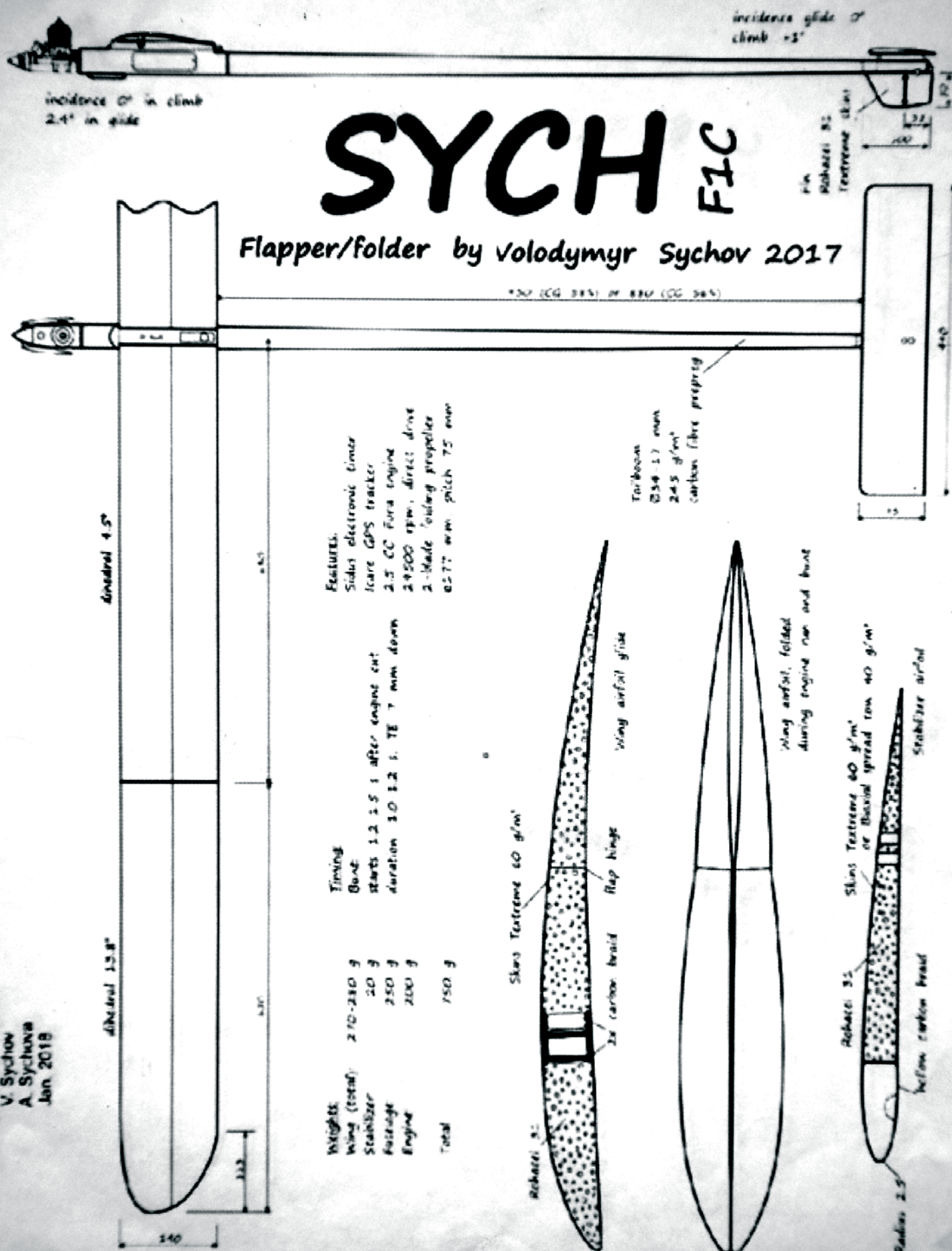
Александр Конторович сразу же как увидел эту модель – взял под свое крыло Яковенко и помог ему в доводке двигательной установки и советами по отладке самой модели. Сейчас Леонид Яковенко делает уже другие и необычно оригинальные «раскладушки» о которых можно подискутировать и о недостатках и достоинствах, но это уже другая тема.

Но в последние годы таймеристы Украины и запада как киевлянин Владимир Сычев



(сейчас он живет в Словении) пошли по другому пути. В настоящее время его «раскладушки» с закрылками являются очень популярными в мире! У Сычева, если посмотреть его модель, это просто спортивный снаряд, а не модель, Ничего лишнего!!! Если у Фузева тросики проходят через блоки, то у него свободноболтающееся коромысло упирается корневую нервюру 2-го центроплана под углом в 35° к плоскости крыла и при подаче команды на раскрытие цельная силовая стальная пружина легко втягивает коромысло в центроплан сверху в паз. Снаружи крыло чистое... Вместо блоков, роликов,

V. Sychow
A. Sychow
Jan 2018



осей – всего одна деталь! В Киеве я видел, что он применял винт диаметром 160 мм, и причем, не складной! Весил винт всего 6 грамм... Высота взлета выше всех. Панели его крыльев отформованы сразу как единое целое из углепластиков, без нервюр и узлов подвески закрылков. Роль шарниров закрылков играет сама обшивка... Оригинально решены автоматика стабилизатора и кия. Простота многих узлов просто поражает. Владимир говорил о том, что его профиль продувался в аэродинамической трубе и в итоге закрылок на раскладушке дает дополнительно 10 м высоты...

Интересны были первые конструкция украинских таймеристов узлов раскрытия крыла, которые сильно отличались от узла Л.Фузеева и весьма примитивны по сравнению с российским аналогом. Первый вариант складного крыла у А. Бабенко был очень прост – складывалось только ушко (одну такую модель приобрел Реваз Таргамадзе). Крыло у второго варианта складывалось также вдвое, но ушки со вторым центропланом прижимались к поверхности первого прямоугольного центроплана. Сам узел состоял из двух шарниров наподобие дверных и рычаг привода раскрытия через колено переднего шарнира при помощи силового резинового жгута втягивается внутрь самих панелей обшивки крыла. Очень оригинально и просто. По-моему вся затея у украинских таймеристов трансформировалась в идею складывания только для того, чтобы убрать внешние части крыла большого размаха, которые находятся под очень большими воздушными нагрузками на взлетном режиме. Недостатком, по-моему, является и то, что на их раскладушках стояли профили с малой кривизной. Зачем же тогда и делать такие модели? Модель с редуктором и складным крылом у Артема Бабенко, 2-х кратного чемпиона мира, по замерам высотометром конструкции В.Стамова, составила 220 метров, а сама модель стабильно показывала результаты за 10 минут в дополнительных турах. Центроплан модели Бабенко имеет в плане прямоугольный вид с постоянной хордой, а второй центроплан и уши трапециевидально сильно заужены и прижаты к центроплану в вогнутую часть нижней дужки профиля. С точки зрения аэродинами-

ки профиль крыла на взлете далек от идеала, но спортсмен положил на аэродинамику большой болт и преимущества простейшей схемы планера таймерной модели давали пока что рекордные показатели. Молодец! Из двух зол выбрал наименьшее... Но!.. Я наблюдал полет в дополнительном туре модели Артема Бабенко на МАПовских соревнованиях в Орле – взлет произвел на меня колоссальное впечатление, но потом как то быстро модель проутюжила и через очень небольшое время оказалась ниже остальных соперников. Над этим стоит подумать. Кстати Артем Бабенко попросил у Фузеева использовать его схему на своих будущих моделях. Сейчас практически все в мире сильнейшие спортсмены летают на моделях Бабенко по схеме Фузеева и которые постоянно совершенствуются...

Схемы двойного складывания, имеющие несколько больший размах чем у Фузеева, применяются спортсменами, у которых стоят двигатели с редуктором – например у украинского таймериста чемпиона мира Вячеслава Александрова. Так как размах больше, то и крутящие моменты при взлете не так сильно сказываются на траектории... В последней публикации в Фейсбуке в сентябре 2020 г его раскладушка взлетела на 150 метров!

Очень интересную и полезную идею предложил А.Вязову Сергей Савухин – установить штырь крепления крыла по оси фюзеляжа, для того, чтобы убрать потери на балансировку в моторном полете. Так даже при низком пилоне у «раскладушки» Л.Фузеева и тяге около 2,4 кг на максимальных оборотах и превышении сложенного крыла – его ось выше на 33 мм от оси фюзеляжа дают потери на балансировку около 7 кг!!! Эту идею сразу же взял на вооружение Артем Бабенко. На всех последних образцах его беспилонных моделей эта идея реализовалась на 100%! Кстати, сейчас Бабенко производит серию маленьких таймеров F1P с электронным таймером и без пилона...

На одном из чемпионатов России я наблюдал за полетами Сергея Савухина, который летал на классических моделях конструкции В.Струкова, на которых были установлены двигатели с редуктором... Что меня поразило – и на тренировке и на официальном старте «уши» сложились вниз!!! На этих моделях на

концах крыльев (крутки) углы установки имеют довольно большие отрицательные значения ...Его двигатели с редукторами имели очень большую тягу и моменты... и поэтому крылья находились под громадными нагрузками на моторном режиме. Естественное устранение такого негативного факта – переделка крыльев в раскладушечные...

Я всегда восхищаюсь и радуюсь удачным решениям, найденным в результате творческих поисков модельеров при создании ими своих моделей. О проблемах совершенства хорошо было написано в книге великого французского писателя, пилота и изобретателя, конструктора и ученого Антуана де Сент-Экзюпери «Планета людей»: «Совершенство достигается не тогда, когда уже нечего прибавить, но когда уже ничего нельзя отнять»...

Красиво найденное решение – это просто кайф. Могу неделями смаковать эти всплески человеческого ума в результате борьбы за право быть первым. Недаром Фузеев обратил внимание на то, что Гискинг, много времени отдавший разработке и созданию целой гаммы самых разнообразных таймерных моделей с закрылками, перешел на «раскладушки» – дальнейшим развитием этого интересного и технически самого сложного класса из свободнолетающих моделей.

Я много времени отдал на ознакомление с моделью Фузеева: с таймером, замком раскрытия плоскостей, качеством изготовления плоскостей и убедился, что эта схема не исчерпала своих возможностей и имеет еще большие перспективы в дальнейшей доработке и совершенствовании, что позволит повысить летные характеристики еще раза в 1,5 раза!.. В свое время модель «Пеликан» имела максимальную продолжительность полета при работе мотора 4,8 сек – 8 минут! и высоту в 162 м по замерам Костера с помощью бинокля с лазерным дальномером. На последнем чемпионате Европы, на котором Фузеев в 4-й раз стал чемпионом Европы – его модель в туре на 12 минут летала около 11 минут, но что интересно то – судьи потеряли ее из виду, а она скрылась на приличной высоте за деревьями! Ближайшие призеры отстали от Фузеева на 2–3 минуты! Обычно разница призеров отличается на 5 – 10 секунд. Та-

кого не было в истории крупных соревнований никогда!.. Он обошел их как пионеров... На этом чемпионате Европы он летал с феноменальным «ноу-хау» – однолопастным двухшаговым винтом!

Фузеев столкнулся с проблемой – по правилам ФАИ нельзя на свободнолетающей модели ставить аэромеханический винт. Леонид много поработал над проблемой винта изменяемого шага. На самом деле изготовить такой винт очень сложно (это удалось сделать Сергею Савухину). Фузеев разработал удивительно оригинальный механизм двухрежимного изменения шага. Перед взлетом винт отжимается деревянным клином на коке винта на меньший угол 3° и фиксировался намоткой ниток за специальные крючки на ступице и коке (рис. 3). После взлета нитки перерезаются секторным ножом, который включался командой от таймера. Упрощенная схема изменения шага – вначале на малом угле, а через 1–2 секунды на большем, что дало прибавку высота полета по расчетам Леонида аж на 17 метров!

Модель «Пеликан» почти ничем не отличается схематично от модели Билла Гискинга,

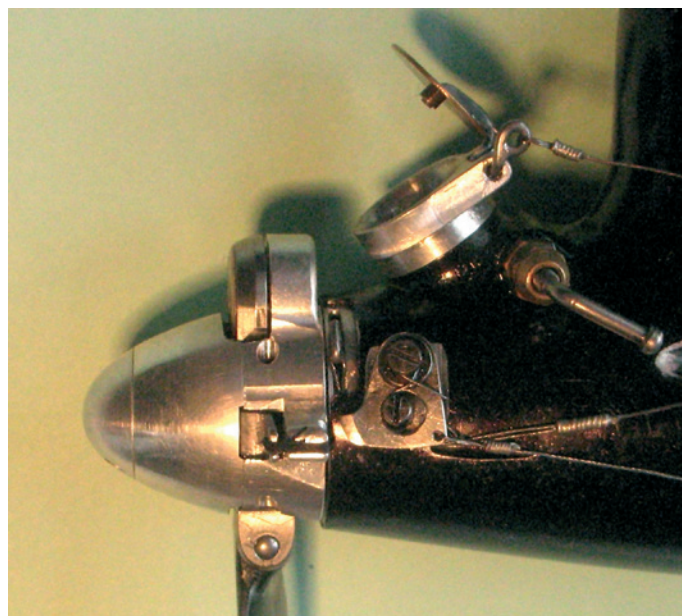


Рис. 3.

кроме гениальной уникальной переработке самой схемы модели и этому следует отдать должное изобретательности Фузеева в том, что он сложил крыло три раза!..

«ПЕЛИКАН» имеет следующие недостатки:

1) Чрезмерно большой вес крыльев –

300 г (!) (правда этот вес сосредоточен в 1/3 размаха в центроплане).

2) Чрезмерно толстый профиль на взлете 18–20% хоть и имеет меньший коэффициент сопротивления при нулевом коэффициенте подъемной силы, но все же только в 1,8 раза меньше, чем планерный профиль, а если учесть уменьшение площади в 2,4 раза – то сопротивление такого крыла меньше значительно меньше по сравнению с классикой, но можно было бы и это отношение увеличить, внося некоторые изменения в схему.

3) Малые углы установки «ушей» и профили разной толщины и кривизны по всему размаху не совсем оптимально работают на планировании, а также значительно искажают аэродинамические характеристики исходного профиля в свободном полете и не способствуют удержанию модели в восходящем термическом потоке. (Смотри книгу А.Болонкина «Теория полета летающих моделей» на стр.168) – это мое мнение. Но все, кто наблюдал за планированием моделей Фузеева – поражаются ее летучести, она не летит, а парит!

4) Место размещения главного шарнира имеет и в аэродинамическом и динамическом отношении негативные моменты: выступающие за обводы профиля тяжелые детали механизмов шарнира, нарушение целостности обводов профиля. Но дальнейшая модификация крыла позволила все эти выступы узлов убрать совсем.

Леонид пишет, что перемещение крыла у модели Гискинга на параллелограммных стойках–пилонах вперед (на 105 мм) обуславливалось компенсацией изменения положения центра давления при спиральном наборе высоты (хотя это утверждение не совсем верно – но более понятно изложенное), не соответствует действительности. При тогдашних маломощных моторах скорость моторного полета была примерно в 2 раза ниже, чем сейчас и поэтому даже при небольшом ветре чрезмерная устойчивость, которая зависит от расстояния между центром тяжести и центром давления, заставляла модель переходить в горизонтальный полет, что приводило к значительной потере высоты в моторном полете. В случае перемещения крыла центр тяжести сближался с центром давления и модель становилась более нейтральной к горизонтальным по-

рывам ветра. Есть еще одна не маловажная деталь, на которую Леонид не обратил внимания – у модели Гискинга киль на взлете также складывается в два раза, как и крыло! В чем дело? Если модель имела спиралеобразный взлет, значит при развороте ее боком к ветру – она бы также отклонялась от траектории с разворотом навстречу ветру! Значит, проблема устойчивости в моторном полете при малых скоростях действительно стояла. Центр давления для симметричных профилей на малых скоростях уходит назад, начиная с угла атаки 16° , а при углах менее 5° – передвигается к передней кромке (1. В.Л. Готтесман «Профили для летающих моделей» Изд. ДОСААФ, 1958 г., 2. В.Л. Готтесман, «Летающие модели самолетов». Госиздат технической литературы Украины, Киев, 1950, 3. А.С. Кравец. «Характеристики авиационных профилей», Оборонгиз, 1939 г. Москва). При современных мощностях двигателей таймерных моделей эта операция отпадает, т.к. при больших скоростях полета центр давления для симметричных профилей уходит вперед, практически к самой передней кромке – получается, что большая скорость полета приводит к малым углам атаки на вертикальном вертолетном режиме и горизонтальные порывы ветра в этом случае мало сказываются на траектории взлетающей модели.. В нашем случае – чем больше скорость, тем суммарный вектор скоростей: вертикальной на моторном взлете и горизонтальной – ветра, будет стремиться к строгому удержанию заданной траектории набора высоты...

Леонид вызывает симпатию уважительным отношением ко всем, кто с ним общается, обладает аналитическим складом ума, обрабатывая информацию, которую он получает в результате общения и наблюдения и пропускает все это через сито своего «я» – просчитывая математически, плюс громадная работоспособность к изобретательской деятельности, умение идти на компромиссы – очень ценное качество Фузеева (из двух зол выбрать меньшее!)... В случае главного шарнира (узла раскрытия сложенных плоскостей и расположенный между центропланом и первым «ухом» в районе силовых лонжеронов) – значительное, на порядок, улучшение летных характеристик превали-

рует над существенными и неизбежными потерями. Все это вывело его в настоящее время на лидирующие позиции в мире. Он даже опережал Евгения Вербицкого – непревзойденного мастера шокирующих новинок, которые большинство спортсменов мира безбожно копируют, но цивилизованно – ссылаясь на автора, даже если от этой новинки в конечном результате и «рядом не стояло». Но Фузеева, я думаю, копировать будут не очень много спортсменов, т.к. для этого надо иметь светлую голову ученого-аналитика, каковым он и является. Такие люди – это золотой фонд, который надо привлекать для нужд промышленности, естественно, весьма щедро оплачивая их труд... Взять, к примеру, выдающегося резинщика мира, выпускника КАИ, многократного чемпиона Европы и мира заслуженного мастера спорта СССР и Украины Александра Андрюкова. После окончания Казанского авиационного института он был приглашен в КБ Олега Константиновича Антонова, которое скрупулезно «коллекционировало» выдающихся модельеров Советского Союза, предоставляя им широчайшие возможности для творчества и на благо КБ и на благо спорта... Практически почти вся сборная команда Советского Союза (на 80%) была укомплектована сотрудниками ОКБ Антонова: Сергей Самокиш, Виктор Онуфриенко, Николай Наконечный, Александр Мухин, Александр Андрюков, Борис Краснорутский, Валерий Крамаренко, Владимир Федосов,.. Но после смерти генерального конструктора О.Антонова многие авиамоделисты ушли из КБ, а Андрюков... – трудится сейчас на благо звездно-полосатого флага совсем на другом боку земного шарика – в Америке.

Кстати, после появления информации о выступлениях на международных стартах Леонида Фузеева с «раскладушкой», между ним и Биллом Гискингом завязалась переписка по электронной почте... Я, учитывая громадное влияние опубликованного материала, не хочу утверждать, что модели классической схемы или модели с закрылками отомрут. Нет. Закон «фифти-фифти» (50 на 50). Стабильный гарантированный результат на соревнованиях дают модели классической схемы, модели с закрылками увеличивают шанс

выиграть (при наличии у всех участников одинаковых моделей, а их действительно можно назвать одинаковыми).

При написании статьи я в черновом варианте отсылал её для ознакомления Леониду Фузееву, Сергею Савухину, Андрею Тимотину, Владимиру Завгороднему, Александру Пугаченко и с учетом их замечаний сделал соответствующие правки в тексте и всем им я очень благодарен! Так же благодарю Плискунова Игоря за сканирование изображений и оформление материала.

Если статья вам понравилась, то я продолжу публикации по другим темам свободного лета...