

# АОН

12'2008

[www.aviajournal.com](http://www.aviajournal.com)

*Авиация Общего Назначения*

**Откройте небо для АОН!**

**АПАТИЯ.  
Взгляд  
небезразличного  
человека**

**Некоторые мысли  
по поводу  
автожиров -  
шесть лет спустя**

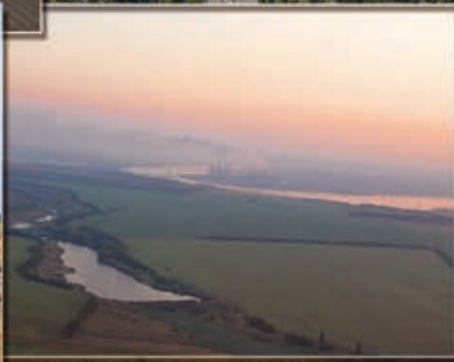
**По каким  
правилам  
будут  
летать  
в Украине?**

**Бензиновая  
пробка**





# ВСПОМИНАЯ ЛЕТО



## АВИАЦИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Научно-технический журнал

декабрь 2008

Издается ООО «Научно-технический центр  
авиации общего назначения»

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

#### Основатель

Сергей Анатольевич Арасланов

e-mail: aviajournal.aon@gmail.com

#### РЕДАКЦИЯ

#### Директор ООО «НТЦ АОН»

Тамара Ивановна Арасланова

тел.: +38 (057) 719-05-19

факс: +38 (057) 719-05-19

e-mail: aviajournal.aon@gmail.com

#### Главный редактор

Светлана Петровна Соложенец

#### Ответственный редактор

Екатерина Юрьевна Сафонова

#### Дизайн и верстка

Андрей Андреевич Олейников

e-mail: anducra@mail.ru

#### Главный бухгалтер

Татьяна Леонидовна Савченко

тел.: +38 (057) 759-94-63

#### Члены общественной редколлегии

Вероника Юрьевна Дерновая (Украина)

Вадим Васильевич Гришаев (Украина)

Андрей Константинович Безмылов (Австралия)

Екатерина Львовна Воронина (Украина)

Александр Александрович Шувалов (Украина)

#### Адрес редакции

Украина, 61070 г. Харьков, а/я 424

e-mail: aviajournal.aon@gmail.com

тел.: +38 (057) 719-05-19

факс: +38 (057) 719-05-19

#### Электронная версия журнала

http://www.aviajournal.com

Редакция не несет ответственность  
за достоверность информации  
в публикуемых материалах.  
Мнение редакции не всегда совпадает  
с мнением авторов.

Засновник журналу –

«Науково-технічний центр

авіації загального призначення».

Реєстраційне посвідчення KB2798

Міністерства інформації України.

Видається щомісячно.

© Авиация общего назначения

## СОДЕРЖАНИЕ

### Конференции

**Апатия. Взгляд небезразличного человека..... 4**

Сергей Арасланов

### Конференции

**Откройте небо для авиации  
общего назначения..... 11**

Дмитрий Шраменко

### Авиатехника

**Некоторые мысли по поводу автожиров. Шесть  
лет спустя..... 12**

Евгений Сутормин

### Проблема

**Бензиновая пробка..... 24**

Сергей Арасланов, Людмила Федорович

### История

**От воздушного шара до ракеты..... 27**

Вероника Дерновая

### Безопасность

**Действия командира и экипажа  
терпящего бедствие моторного  
сверхлегкого летательного аппарата ..... 31**

Радик Туйкин

### Письма

**Читатели «АОН» о двигателях и не только .... 32**

### Практика

**Необычная болтанка ..... 37**

Георгий Корнилов

### Проблема

**По чьим правилам будут летать в Украине?.. 42**

Екатерина Сафонова

### Новые книги

**Безопасность в авиации –  
проблема международная ..... 45**

Любава Обуховская

Уважаемые подписчики! Почта возвратила в редакцию несколько поврежденных конвертов без адресов. Поэтому, если Вы не получили «АОН» №10 и 11 – срочно сообщите, мы вышлем их Вам повторно.



с. 4



с. 11



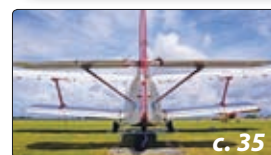
с. 12



с. 24



с. 31



с. 35



с. 45



# АПАТИЯ

*Взгляд небезразличного человека*



**Я** впервые оказался на отчетно-выборной конференции ФЛА РФ, хотя давно знаком с некоторыми ее руководителями и рядовыми членами, да и о работе, о проблемах федерации наш журнал писал не единожды (В. Заболотский «Любить не запретишь», «АОН» №11'1999; С. Арасланов, А. Шувалов «Выстрел не был холостым?», «АОН» №6'2001; В. Меглинский «Заметки об отчетно-выборной конференции ФЛА», «АОН» №11'2003). Как всегда теплый во ФЛА прием и полное содействие решению несложных оргвопросов накануне конференции настроили на живое общение и вселили надежду на результативную работу, которая принесет авиалюбителям и читателям журнала если не уверенность в будущем, то хотя бы ясность перспектив. Живое общение со старыми и новыми знакомыми получи-

лось. Ясности, а тем более, уверенности не добавилось.

Пишу об этом с сожалением, потому что ждал большего от старейшей в России Федерации Любителей Авиации. Более того, честно признаюсь, две недели после конференции никак не мог начать статью, потому что внутренне чувствовал и продолжаю чувствовать себя некомфортно. С одной стороны, очень не хочется расстраивать уважаемых людей, которые многое сделали для становления в стране любительской авиации. По себе знаю, как нелегко воспринимать критическую оценку твоей работы со стороны человека, который в ней не участвовал и не знает, с какими проблемами пришлось столкнуться. С другой стороны, вводить читателей «АОН» в заблуждение и делать вид, что в федерации все хорошо в то время, как в любительской авиации России – плохо, значит об-

манывать не только их, но и руководителей самой ФЛА, которые за долгие годы борьбы с чиновниками от авиации, видимо, уже притерпелись к тому, что бюрократическая стена непробиваема, и не замечают спада интереса к Федерации Любителей Авиации. Но деваться мне некуда, поэтому попробую собраться с мыслями и быть, по-возможности, объективным.

Подчиняясь формальной традиции судить о состоянии дел в организации по отчету ее руководителя, начну с доклада. Наверное, не только у меня он вызвал ощущение дежавю, поскольку в буквальном смысле половина выступления Виктора Васильевича Заболотского представляла собой исторический очерк зарождения и становления ФЛА в 80-е годы прошлого века. Казалось бы, и основание есть: 17 декабря исполнилось 20 лет с момента основания

ФЛА СССР и ее преемницы – ФЛА России. Дата хоть и не юбилейная, но круглая, и сделано за два десятилетия действительно много. Но вспоминать об организации СЛА-83 и последующих слетов, организованных при поддержке Минавиапрома СССР и ЦК ВЛКСМ, уже уместней на собраниях историков авиации, а не в отчете о работе за последние 5 лет. Тем не менее, обращение к прошлому сделало свое дело. Часть делегатов, услышав о давних событиях своей юности, отключилась от дальнейшего прослушивания доклада. А у меня, например, в голове родилась крамольная мысль о том, что не было бы 10-го Главного Управления МАП СССР и ЦК ВЛКСМ – не было бы и ФЛА СССР и ее преемницы – ФЛА РФ, потому что и в СССР, и в его республиках, превратившихся после распада Союза в самостоятельные государства, инициатива граждан только тогда имела развитие, когда ее поддерживали властные структуры. Если это им выгодно. И вторая грустная мысль отвлекла внимание от второй части выступления Президента ФЛА РФ. Окинув взглядом зал, я убедился в том, что на конференцию приехала молодежь 80-х годов – те энтузиасты, которые привозили свои самоделки в Коктебель, Киев или, по крайней мере, в Чернигов. Мое предположение укрепилось чуть позже заявлением представителя регионального отделения ФЛА



17 декабря – день рождения ФЛА



#### Доклад Президента ФЛА РФ Виктора Заболотского

РФ из Южного Федерального Округа, который сообщил, что самому молодому члену этого отделения федерации в этом году исполнился 51 год. Поскольку я ровесник этого товарища, субъективно не хочется воспринимать этот возраст пожилым, но и юным его не назовешь. Объективно – ФЛА стареет вместе с ее членами, и если так будет дальше продолжаться, организация превратится в клуб пенсионеров, чего откровенно не хотелось бы.

Если бы Виктор Васильевич не передал мне накануне текст своего выступления, возможно, за воспоминаниями о комсомольской молодости я и не услышал бы о конкретных делах федерации в настоящем. Но поскольку доклад есть в электронном виде, я просто процитирую основные результаты работы ФЛА РФ с 2003 года:

– К 2004 году парк воздушных судов, внесенных в реестр ФЛА России, насчитывал более 1200 ВС, во ФЛА было зарегистрировано более 3500 пилотов-любителей...

...В 2004 году образован и аккредитован Авиационный учебный центр ФЛА России. Основное направление деятельности АУЦ ФЛА России – курсы повышения квалификации пилотов-любителей гражданской авиации на единичных экземплярах воздушных судов и самолетах Як-52 и Як-18Т. Сертификат авиационного учебного

центра №135 от 4 августа 2004 года продлен до 1 сентября 2011 года.

За прошедший период подготовлены и получили свидетельства пилотов-любителей гражданской авиации более шестидесяти человек...

...Приказом по Росспорту от 11.11.2004 года №430 Федерация любителей авиации России аккредитована как физкультурно-спортивное объединение с правом проводить «...чемпионаты, первенства, розыгрыши кубков и другие официальные спортивные соревнования Российской Федерации, а также международные спортивные соревнования на территории Российской Федерации, мероприятия по подготовке и участию в международных спортивных соревнованиях и участию в них сборных команд Российской Федерации»...

...В 2005 году для решения вопросов определения технической и летной годности воздушных судов, принадлежащих членам ФЛА России, во ФЛА России была организована Система добровольной сертификации парашютных систем и летательных аппаратов нетиповой конструкции – «СДС ПС и ЛАНК». Система была официально зарегистрирована Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии в реестре систем сертификации Российской Федерации (Свидетельство



о регистрации в едином реестре Российской Федерации зарегистрированных систем добровольной сертификации № РОСС RU.3259.04ПШ01).

В рамках «Положения о деятельности СДС ПСЛАНК» во ФЛА России был аккредитован Орган по сертификации летательных аппаратов нетиповой конструкции (ЛАНК) и Центр по сертификации ЛАНК. Система добровольной сертификации создана совместно с авиационным центром сертификации РОСТО (ДОСААФ). Образован и аккредитован Орган по сертификации ЛАНК (при ФЛА России). ЛТЦ «ЛИИ-ФЛА» России аккредитован и в настоящее время функционирует в системе добровольной сертификации как сертификационный центр летательных аппаратов нетиповой конструкции.

Несмотря на то, что Орган и Центр ФЛА по сертификации ЛАНК были укомплектованы экспертами и Система начала работу, **администрация гражданской авиации фактически в противовес создала свою добровольную систему обязательной сертификации, а СДС ЛАНК «не замечает».**

Чтобы не отвлекать внимание читателя на частности, я извлек из доклада цифры, характеризующие исходное состояние ФЛА РФ в 2004 г., и выбрал самые важные, принципиальные решения, определяющие работу федерации за отчетный период. Давайте вместе сравним их с состоянием ФЛА накануне конференции. В начале доклада было отмечено:

– В настоящее время ФЛА России это:

- более 255 отделений (аэроклубов) в 43 регионах России;
- свыше 800 воздушных судов различных типов;
- более 3000 пилотов-любителей;
- свыше 350 техников и инженеров.

То есть за пять лет, прошедших с минувшей отчетно-выборной конференции ФЛА, парк ВС, принадлежащих членам федерации, сократился с 1200 до 800 бортов. А если принять во внимание, что из зарегистрированных во ФЛА РФ воздушных судов 250 находятся за границей, как сказал Президент, отвечая на вопросы из зала, в стране реально осталось чуть более половины парка ВС



**Владимир Четвертяков: «угановцев» надо «крыть» Конституцией»**



**Если у вас есть вопросы, как организовать авиаработы, подходите, расскажу как это делают на Ставрополье**

ФЛА РФ времен 2004 г. Количество пилотов-любителей сократилось с 3500 до 3000, то есть почти на 17 процентов. И если в следующие пять лет будет подготовлено еще 60 пилотов-любителей, то, учитывая средний возраст членов ФЛА, количество авиалюбителей в федерации еще более уменьшится.

Добавим из доклада ревизионной комиссии, что тенденцию к сокращению активности подтверждают и ежегодно уменьшающиеся взносы, поступающие в бюджет ФЛА РФ от ее членов (2005 г. – 823 тыс. руб., 2006 г. – 745 тыс. руб., 2007 г. –

578 тыс. руб., 2008 г. – 734 тыс. руб.). И завершим статистику цифрами мандатных комиссий, работавших на двух отчетно-выборных конференциях: в 2003 г. прибыли 153 человека из 36 регионов, в том числе 80 делегатов с правом решающего голоса, 60 участников и 13 приглашенных; в 2008 г. – 74 человека из 24 субъектов Российской Федерации, в том числе 56 делегатов с правом решающего голоса. Кворум еще есть, но если эта тенденция сохранится, через пять лет провести подобную конференцию будет уже не просто.



**Ну что лукавить?  
Все друг друга знаете 15 лет**

Очевидно, что состояние спада активности, в котором ФЛА находится вот уже несколько лет, повлияло не только на численность прибывших на конференцию делегатов, но и на их настроения. По существу, кроме официальных выступлений руководителей федерации и гостей, на конференции взяли слово только три делегата. Причем в двух выступлениях, кроме предложений признать работу Совета и Президента ФЛА удовлетворительной или хорошей, делегаты, в частности, Владимир Четверяков из Шахтинского регионального отделения, поделились опытом борьбы с местными «угановцами», а также рассказали о тонкостях организации авиауслуг, без которых клубам не на что жить. Видно было, что оба все еще находят какие-то аргументы для прокуратуры, ФСБ, МВД, которые регулярно интересуются отделением ФЛА по подсказке местных авиационных начальников... Но рассчитывают в регионах, в основном, на самих себя. Помогает им сам факт существования всероссийской федерации. Не было бы ФЛА РФ, общаться с местными бюрократами было бы значительно сложнее.

Выступление Родиона Николяна, надо признать, мало кто понял из приехавших в Москву из регионов. Во всяком случае, это была единственная, пусть не очень внятная попытка высказать «мнение, отличное от всех»: «Те наработки, которые 15

лет активно шли, за последние пять лет рухнули. Ну что лукавить? Все друг друга знаете 15 лет. Для того чтобы выйти из кризиса, надо знать: а) причины, почему это произошло; б) как выйти из него – ясно, четко и понятно. В течение часа было какое-то сонное царство. Ну, если вы думаете, что сегодня были озвучены пути выхода из этого кризиса, то я их не слышал».

К сожалению, я не был на предыдущей конференции ФЛА, поэтому судить о ней могу только по репортажу, опубликованному в нашем журнале пять лет назад («АОН» №11'2003). Если оценивать ее по количеству делегатов, включая выступивших на конференции, по числу кандидатур на место Президента и накалу страстей при голосовании, когда были избраны даже не все предложенные в состав Совета ФЛА, пять лет назад внутри федерации еще были надежды на решение многолетних проблем. Сейчас, похоже, руки опустились и наступило безразличие.

Это состояние в психологии принято называть греческим словом апатия. Дословно – без страсти. Состояние, обусловленное безучастным, отрешенным отношением к происходящему вокруг. В медицине из этого состояния выводят с помощью внутривенных вливаний растормаживающих средств, что приводит к кратковременному оживлению в эмоциональной сфере. В общественной, тем более, в авиационной жизни все сложнее. Вливать надо свежих, энергичных, волевых и целеустремленных людей. «Настоящих буйных» на конференции я не заметил, в основном приехали уважаемые, заслуженные, но уставшие от многолетнего однообразия и неподатливости бюрократических проблем. Им бы летать, а не с бумажками возиться. Но жизнь затягивает не в небо, где простор, три измерения, а в плоскую и скучную беспросветную полемику с чиновниками.

Надо признать, что развитие авиации общего назначения в России после 2004 г. если не затормозилось вовсе, то начало пробуксовывать. С одной стороны, в узком секторе деловой авиации, прежде всего, в ее вертолетном сегменте до вступле-

ния мира в глобальный кризис наблюдалась повышенная активность. Об этом свидетельствовали растущие до недавнего времени продажи деловых самолетов, корпоративных и частных вертолетов, регулярные выставки Jet Expo, HeliRussia, новые гляцевые авиационные журналы и каталоги. С другой стороны, частной, любительской авиации в России был нанесен серьезный урон, когда фактически перестали быть центрами клубной авиационной жизни Мячково и Тушино. Предполагаю, что именно после закрытия этих центров «ушли» за границу 250 бортов ФЛА, пропал запал для организации слетов, подобных слету в Мячково.

ФЛА задумывалась как аналог американской ЕАА – ассоциации любителей строить и летать, которая ежегодно проводит в Ошкоше грандиозные собрания авиалюбителей. Если кто-то думает, что это хороший бизнес, то не ошибается. Но на самом деле слеты в Ошкоше – это, прежде всего, мощный инструмент public relations – связей авиалюбителей с остальной общественностью, привлечения внимания к ЕАА как к авиационной общественной организации. И если вспомнить историю, о которой много было сказано на конференции, можно согласиться с тем, что не было бы слетов СЛА в СССР, не было бы и ФЛА. Во всяком случае, она была бы не такой, какой стала после этих слетов.

Конечно, ФЛА – не единственная в России общественная авиационная организация, которая встречается с проблемами затянувшегося становления в стране авиации общего назначения. Есть еще ОФ СЛА, АОПА России, не считая государственного РОСТО. Но ФЛА – первая из них, старейшая федерация, с которой и начался выход из подполья любительской авиации. Начался, да никак не закончился, потому что ни в СССР, ни в России системные вопросы развития авиации общего назначения, народной авиации, не были решены в прошлом, и авиационные власти не стремятся решить их сегодня.

Вопрос, заданный уходящему из зала Николяну, «А что Вы предлагаете?» – в общем, риторический. И во ФЛА РФ ответ на него знают не



только в Правлении и в Совете этой организации. Достаточно зайти на сайт ее московского областного отделения [www.crown-airforce.narod.ru/aon.html](http://www.crown-airforce.narod.ru/aon.html) и станет ясно, что основными остались те же задачи, что и в прошлом.

Первая и главная из них – внесение изменений в Воздушный кодекс РФ, поскольку целый ряд его статей ставит крест на будущем любительской авиации. Девять лет назад в своей статье «Любить не запретишь!» («АОН» №11'1999) Виктор Васильевич рассказал нашим читателям, какой урон деятельности ФЛА РФ наносит ст. 23 ВК РФ («Экспериментальная авиация»). Повторяться не будем, желающие могут зайти на сайт [www.aviajournal.com](http://www.aviajournal.com) и убедиться в том, что с 1997 г., когда был принят Воздушный Кодекс Российской Федерации, ничего не изменилось.

Если прочесть ст. 12 и 13 ВК РФ, становится ясно, почему с почти непреодолимыми проблемами встречаются авиалюбители, желающие летать: «выполнение полетов воздушных судов или иная деятельность по использованию воздушного пространства, осуществляемые в целях удовлетворения потребностей граждан» находится в России на последнем, 14 месте среди других приоритетов.

Вряд ли стоит в очередной раз заниматься перечислением статей Воздушного Кодекса, которые, как барьер, стоят на пути развития авиации общего назначения вообще и ФЛА РФ в частности. Они давно известны. Понятно также, что пока не будет нового, более дружелюбного авиалюбителям закона, в недрах авиационной администрации будут рождаться ФАПы, еще более зажимающие граждан, желание которых использовать воздушное пространство отнесено основным законом на последнее место. Для краткости приведу выводы, опубликованные на сайте МО ФЛА РФ:

– Законодательная база АОН не полностью сформирована.

Со стороны государственных органов, служб управления воздушным движением часто вводятся запреты на летную деятельность АОН.

Чиновничья бюрократия и чиновничья диктатура не дают разви-

ваться частной наземной аэродромной инфраструктуре...

При этом до сих пор отсутствует нормативно-правовая база регистрации и допуска к полетам авиационной техники легкого класса (со взлетной массой до 5700 кг, в том числе восстановленной и категории ретро) и восстановленной до летного состояния авиационной техники со взлетной массой до 20000 кг.

Отсутствует система технического регулирования в авиационной и авиатранспортной отрасли.

Существует негативное отношение к действующему Воздушному кодексу, который определяет ряд норм, не нашедших своего развития в Федеральных авиационных правилах.

Отсутствует исчерпывающий перечень и классификация летательных аппаратов, подпадающих под соответствующие нормы государственного регулирования.

Отсутствует классификация структуры воздушного пространства в соответствии с рекомендациями Международной организации Гражданской авиации (ИКАО).

Не действует уведомительный порядок организации авиационной деятельности для малой авиации.

Эти проблемы и их производные хорошо известны сегодня всем руководителям и членам ФЛА РФ и других общественных организаций авиалюбителей России как в центре,

так и на местах. И каждая федерация, каждая ассоциация по-своему пыталась и пытается решить эти проблемы. Вернемся к докладу Президента ФЛА РФ:

– ...Практика последних лет показала, что требования, предъявляемые чиновниками авиационной администрации к АОН, неверны по своей сути. Выход из тупика может быть найден при условии внимания и доброй воли со стороны общества и государства. Результатом предпринимаемых в последние годы попыток государства выработать правила внутри ведомства, призванного осуществлять контроль авиации (ФАС/ФСБТ/ГСГА), стало почти полное блокирование отрасли.

Государственная система гражданской авиации использует «государственное регулирование» в качестве выключателя, крана или шлагбаума, которые свободно работают на закрытие и со страшным скрипом – на открытие.

В Федерации Любителей Авиации России фразу «государственное регулирование» понимают как создание авиационных правил и цепочки процедур, понятных всем и обязательных для исполнения всеми – от начинающих пилото-любителей до инспекторов самого высокого ранга Минтранса, и, главное, дающих свободу деятельности и развития авиации общего назначения.



Требования к АОН не верны по своей сути



Авиационные чиновники – не самые большие энтузиасты авиации. Для них полет одного пилота не дает никакой выгоды, а только лишние заботы, что и объясняет их отрицательное отношение к любительской авиации.

Следует отметить также, что специалисты, которые никогда не видели самолеты ФЛА России и никогда не бывавшие на аэродромах, где базируются эти самолеты и вертолеты, не смогут создать правила, удовлетворяющие потребности владельцев ВС.

А если говорить о правилах, то достойные правила можно создать, только опираясь на свободу человека, на его право выбора и его персональную ответственность перед обществом.

Эти правила:

- не должны нагружать бюджет пользователя;
- не должны быть строже правил ИКАО;
- не должны ограничивать полеты.

Можно сделать выводы:

- чрезмерное регулирование является бременем для владельцев ВС;
- в странах, где подходят проще к правилам и нормам, безопасность полетов повышается;
- все правила должны ориентироваться на минимум, который необходим для безопасности полетов;
- необходимо помнить, что безопасность нужна пилоту больше, чем кому бы то ни было.

Совет и Правление ФЛА России активно работали с законодательными и исполнительными государственными органами Российской Федерации.

За отчетный период руководство ФЛА России четырежды принимало участие в работе Коллегии Министерства транспорта Российской Федерации по вопросам деятельности «малой авиации». На всех Коллегиях представители ФЛА России выступали с характеристикой положения АОН в России и предложениями по выходу из тупика, куда загнала АОН администрация гражданской авиации.

С такими же вопросами представители ФЛА России участвовали в работе совещаний в:

Государственной Думе – дважды; Совете Федерации – трижды.

Руководство ФЛА России письменно обращалось к:

- Президенту РФ;
- Председателю Государственной Думы Б.В. Грызлову;
- Председателю Совета Федерации С.М. Миронову;
- Министру обороны РФ С.Б. Иванову;
- Министру транспорта РФ И.Е. Левитину;
- Главному ВВС МО РФ В.С. Михайлову;
- Министру промышленности В.Б. Христенко;
- в Совет безопасности РФ к Н.Н. Спасскому.

К сожалению, реальных положительных решений не было, мало того, все письма и обращения направлялись в Минтранс, а оттуда приходили отписки: «Мы обсудим, мы учтем и т. д.».

До выборов в Госдуму подготовлен проект «Закона о малой авиации», который так и не дождался обсуждения.

Большие надежды члены Федерации возлагали на приведение к нормам ИКАО воздушного пространства России. Но, к глубокому сожалению, переход к полетно-информационному пространству, обещанный в 2008 г. руководителем Росаэронавигации, так и не произошел, а это, пожалуй, является главным тормозом в развитии частной авиации и всей инфраструктуры авиации общего назначения.

Итак, сказано все правильно. И писем, совещаний и предложений было много, но результата нет. Работа с властными структурами напоминает сизифов труд. В этом мне Виктор Васильевич признался накануне конференции:

– Я уже 24 года занимаюсь любительской авиацией, и происходит такая метаморфоза: когда ты находишь общий язык с каким-то чиновником (в хорошем смысле слова), и он начинает понимать суть проблемы, сам пытается искать пути решения – происходит какая-то ротация. Либо он становится неугодным, либо по возрасту уходит, либо что-то еще. На его место приходит



### Награждение активистов

новый человек, который «ни бум-бум» в этой системе. И опять пошло все по новой... На моем веку раза четыре так повторялось.

Не легко раз за разом начинать все сначала. А что делать? Иного выхода нет. Пока не будет результата, надо вновь и вновь катить камень вгору. Причем, если объединить усилия, сделать это проще, как представляется со стороны. Поэтому естественным кажется вопрос, который я задал Президенту ФЛА:

– Понятно, что факторов, которые препятствуют развитию АОН в России, много. Носителями этих факторов являются разные государственные учреждения. Но есть также несколько организаций, которые заинтересованы в одном и том же: ФЛА, АОПА, ОФ СЛА и т. д. Не было ли движений в сторону объединения усилий для того, чтобы убедить государственный аппарат в том, что граждан движет в авиацию общего назначения не просто желание получить адреналин, но и для самого государства это важная и выгодная область не только общественной, но и экономически выгодной деятельности, и оживить этот сектор авиации – задача государственной важности?

– Были такие попытки объединиться, – ответил Виктор Васильевич. – И, в принципе, в общем, интересы у всех одинаковые. Но дальше возникает такая проблема. Вот наша позиция «флашная» (и моя, и Совета): мы хотим помочь тем людям, которые занимаются любительской авиацией, владельцам воздушных судов, в том числе, единичных, самодельных. Но это не корпоративная, не деловая авиация – это больше любительская авиация, которая относится к постройке самолетов, восстановлению самолетов, соревнованиям легких

самолетов. Но когда мы начинаем сотрудничать с другими организациями, я их не буду называть, во всяком случае, когда мы им или они нам говорят: «Давайте вместе», у них обнаруживаются другие цели. Там больше корпоратив: как заработать деньги.

У нас тоже эта проблема стоит. Но, если обратили внимание, мы за все это время ни разу не подняли цену на свидетельства, техническую экспертизу. Вы представляете, сколько времени уже прошло? 10 лет. И мы все время держим эту планку.

Сейчас в гражданской авиации существует такая официальная позиция: зарегистрировать самолет официально – 1000 рублей. Но вы попробуйте пройти техническое освидетельствование... Вас, извините, «задолбают» какими-то бумажками, какими-то разрешительными документами, где чего купили, какие ресурсы и т. д., и т. п.

Поэтому, когда мы смотрим, что есть, вроде бы, родственные по интересам организации (и одна, и вторая, и третья), и задачи общие – чтобы все это продолжало летать, но... У нас с ними немножко расходятся интересы...

– Но есть же общий интерес в том, чтобы воздушное пространство было благоприятным для развития всех: и спортивных организаций, и авиалюбителей, и частных пилотов.

– Это абсолютно правильно. Здесь мы находим общий язык. Но я могу привести пример: состоялось совещание в Москве, в Росаэронавигации, где не было никаких высоких чинов, только среднее звено. И мы договорились на первом совещании, как дальше будем работать. Второе совещание состоялось в Казани. Там тоже посмотрели на все это позитивно. А к чему пришли? Как только вышли «наверх»: «Вы чем занялись? А ну-ка, назад отходите...».

Была комиссия ИКАО и уехала ни с чем, потому что посмотрела и сказала: «Разбирайтесь с воздушным пространством сами, как хотите». Потому что им наша ситуация не понятна.

Вот и опять вернулись к тому же. Но давайте зададим себе вопрос, будет ли государственная машина работать ради 3000 граждан из по-

лутора сотен миллионов? Вряд ли. А ради 10000? Сомнительно, но шансы уже больше. Тем более, если понимание будет достигнуто не на уровне среднего звена, а среди высоких государственных мужей. Но сделать это все же легче сообща, тем более, с участием бизнес-структур. Имея годовой бюджет около миллиона рублей, трудно привлечь внимание к проблемам любителей авиации, невозможно стать заметным в информационном пространстве, сложно организовать крупные чемпионаты, соревнования, слеты. Но без известности федерация обречена. Ее уже перестают замечать чиновники, вот на прошлой конференции были, а на нынешнюю не пришли. И договориться с ними от имени мало известной организации практически невозможно. Значит, допустить потерю имиджа нельзя. Еще раз обратимся к сайту МО ФЛА РФ:

– ...Государственные и негосударственные организации и объединения, такие как РОСТО, ФЛА РФ, АОРА (Международная Ассоциация частных владельцев воздушных судов) и их региональные представительства должны направить свои усилия на пропаганду идеи создания и развития АОН и авиации МВЛ в России, используя все имеющиеся ресурсы и возможности – радио, телевидение, печать, Internet, а также организуя демонстрационные полеты и перелеты.

К сожалению, негативная информация, связанная с эксплуатацией ВС легкого класса, превалирует в средствах массовой информации и за-

частую преподносится как экстремальный вид деятельности или как шоу. Необходимо пропагандировать, внедрять и поддерживать дисциплину, профессионализм, организованность, престиж сферы деятельности АОН и авиации МВЛ, функциональность, практичность, удобство, комфорт, надежность и безопасность ВС АОН.

Совершенно верно сказано. Любая негативная информация наносит колоссальный ущерб и создает в среде чиновников непреодолимое предубеждение против любительской авиации. Значит, надо больше позитивных статей, репортажей, телевыпусков. Об этом разговор завели на конференции представители авиационных журналов. В частности, Вячеслав Голушкин, главный редактор всероссийского журнала РОСТО «Авиация и спорт», упрекнул Правление ФЛА в том, что, находясь буквально в двух шагах от редакции, ФЛА не использует возможности этого издания с 3000-м тиражом, в то время как зарубежные авиационные организации присылают свои пресс-релизы, приглашают на авиасалоны и выставки. Удивительный ответ на свой вопрос получил и редактор газеты AeroJetStyle Сергей Лелеков. Оказывается, однажды из Правления ФЛА РФ позвонили в редакцию программы «Авиаторы» на НТВ с предложением сделать выпуск о летчиках-любителях и, получив не очень заинтересованный ответ, оставили редакцию этой программы в покое. Но ведь это единственная телевизионная программа на центральных



**Мы за то, чтобы каждый россиянин имел право летать свободно!**



каналах, которую смотрят не только в России, а в большинстве стран мира! Надо работать с ее еще молодыми сотрудниками, и они поймут, что члены ФЛА представляют для них бездну материалов для репортажей на десятилетия вперед.

Боюсь, продолжая в том же духе, я не добьюсь того, чего хотел бы. А хотел бы я, чтобы ФЛА России от Президента до рядового члена, от Правления до регионального отделения вышла из состояния апатии, отрешенного, безучастного отношения

к надоевшим нерешенным проблемам. Я хотел бы, чтобы российские авиационные общественные организации объединились для того, чтобы пробить брешь в бюрократической стене безразличия к желанию россиян летать, поняли наконец, что страна только тогда станет по-настоящему авиационной державой, когда в ней будут летать сотни тысяч ее граждан.

Не хотелось бы завершать статью пафосно, скажу проще. Если я что-то не так понял на конференции и написал в статье, поправьте меня, делегаты и ор-

ганизаторы конференции. Если члены ФЛА, не сумевшие поучаствовать в отчетах и выборах, имеют собственный взгляд на задачи и будущее федерации – напишите, мы опубликуем. Нашему журналу не безразлична судьба любителей авиации в России. Условие одно: мы ждем конструктивных предложений, свежих взглядов на застоявшиеся проблемы, но не жалоб, кому бы они ни были адресованы персонально.

**Сергей Арасланов,**  
Москва-Харьков

## Откройте небо для авиации общего назначения

Пилоты-любители, представляющие Ассоциацию пилотов и владельцев частных воздушных судов Российской Федерации «АОПА-Россия», Российскую Ассоциацию Экспериментальной Авиации, Федерацию Вертолетного спорта Российской Федерации, Федерацию Любителей Авиации в содружестве с информационными ресурсами авиации общего назначения SAON.RU, REAA.RU, AEROJETSTYLE.RU с 10.00 до 14.00 18 декабря провели пикетирование Федерального Агентства Воздушного Транспорта с требованиями – «ХОТИМ ЛЕТАТЬ ЗАКОННО» и «ОТКРОЙТЕ НЕБО ДЛЯ АВИАЦИИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ».

Пикетирование преследовало главную цель – обратить внимание высшего руководства страны на требования людей, желающих получить возможность легального использования воздушного пространства Российской Федерации для полетов авиации общего назначения и частных пилотов не со слов и обещаний чиновников, а в реальных, четко определенных по времени разработки и введению в исполнительную практику правовых документах и нормах.

В настоящее время не существует законодательной базы, позволяющей выполнять полеты легитимно. Требования, предъявляемые ФАВТ к владельцам легкой техники (до 5700 кг) при регистрации и получении сертификатов летной годности (СЛГ), практически аналогичны требованиям для воздушных судов, выполняю-

щих пассажирские и грузовые перевозки в коммерческих целях, что недопустимо в мировой практике.

В результате отсутствия нормативной и выполнимой законодательной базы для АОН практически любой полет является незаконным. Обязательное использование для полетов местных воздушных линий приводит к увеличению локального трафика.

Работы по решению проблем АОН в ФАВТ проводятся с достаточной регулярностью. Но практически ничего не изменилось с 2003 года. Более того, большинство проблем остаются неизменными многие десятилетия. Пришло время изменить правила, создать новые.

Требования включают в себя:

- мотивацию необходимости упрощения процедуры получения и продления сертификата летной годности воздушного судна;

- получение возможности регистрации и эксплуатации серийных воздушных судов, не имеющих сертификата (карты) типа Российской Федерации для нужд авиации общего назначения (АОН);

- ускорение ввода уведомительного порядка использования воздушного пространства Российской Федерации;

- легитимизацию использования воздушного пространства частными пилотами Российской Федерации;

- отказ от устаревшей системы управления воздушным движением в Российской Федерации.

Предложения рабочей группы в виде Резолюции были переданы руководителю Федерального Агентства Воздушного Транспорта, Министру Транспорта РФ и премьер-министру РФ с подписями частных пилотов.

**Дмитрий Шраменко**  
(РАЭА, г. Москва)



# Некоторые мысли по поводу автожиров. Шесть лет спустя

Продолжение. Начало в «АОН» №11'2008



## ЧАСТЬ 2

### Особенности конструкции, проблемы и решения

Рассмотрим некоторые вопросы и проблемы создания летательного аппарата типа «автожир», а также возможные их решения.

#### Компоновка

Начнем с компоновки. Если основные геометрические законы построения самолета общеизвестны, то об автожире этого сказать нельзя. Однако не следует полагать, что их нет. Рассмотрим принципы построения геометрии автожира на примере

самой, на мой взгляд, доведенной и безопасной на сегодняшний день модели – Dominator-II американской фирмы Rotor Flight Dynamics (рис. 1).

Часто задают вопрос: «Как определить правильную центровку автожира?»

В отличие от самолета, где центр масс (ЦМ) располагают примерно на 20–35 % хорды крыла, у автожира для оптимальной балансировки в полете ЦМ желательно располагать на линии, проходящей через ось втулки несущего винта (НВ) и имеющей наклон 7–10 градусов к вертикали. Примерно по этой линии будет направлен вектор тяги НВ на

крейсерском режиме полета. Вообще, чем более высокое значение аэродинамического качества имеет НВ, тем меньшим должен быть угол выноса ЦМ. Неоптимальная балансировка характеризуется тем, что в крейсерском полете автожир как бы «гребет носом» или летит «пузом вперед». Лишнее сопротивление миделя ни к чему? Также для уменьшения изгибающего момента от продольной компоненты ротора – его сопротивления – угол наклона пилона втулки НВ относительно строительных осей автожира на крейсерском режиме должен быть таким, чтобы линия тяги НВ прохо-



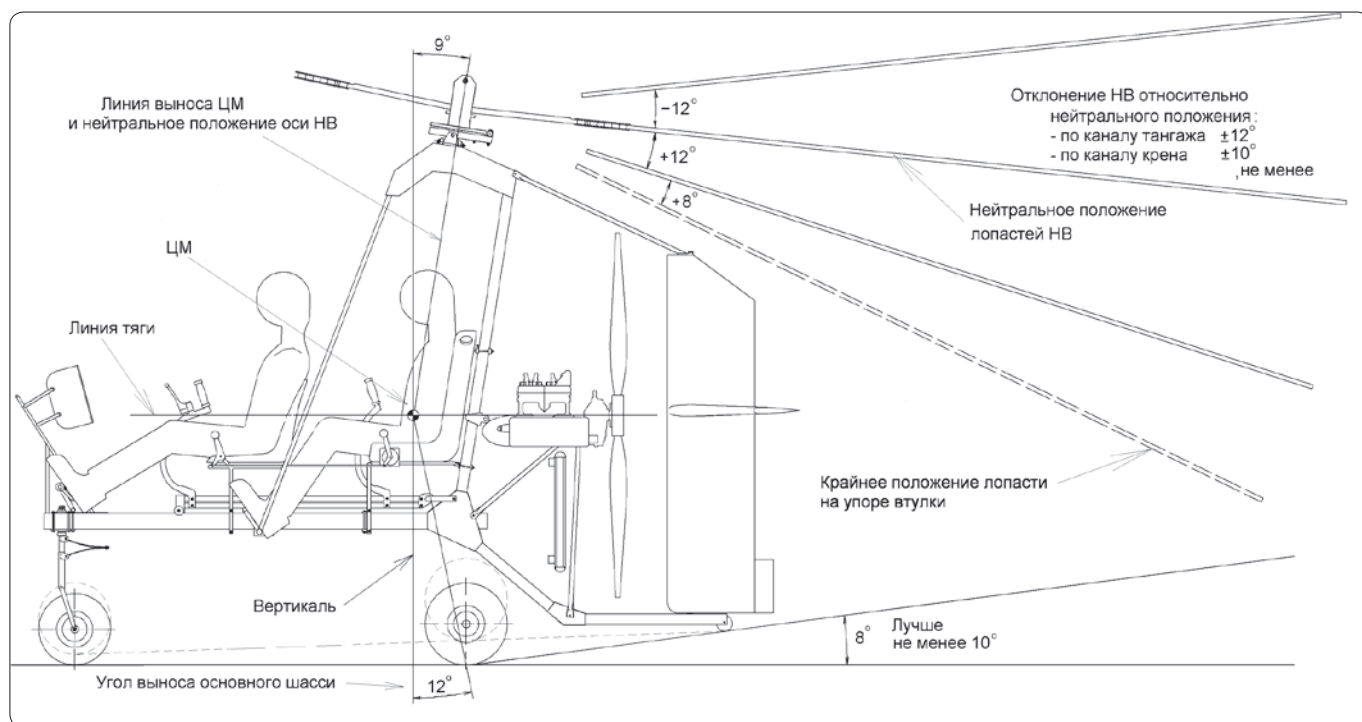


Рис. 1. Основные геометрические параметры автожира, имеющего шасси с носовым колесом

дила вдоль оси пилона. Следовательно, чем выше качество ротора, тем меньшим требуется делать угол завала пилона назад.

Проверку центровки производят подвешиванием автожира в полетной конфигурации (с экипажем, топливом и т. п.) за горизонтальный шарнир качалки несущего винта. При этом фюзеляж наклонится носом вниз. Остается только по какому-либо характерному элементу, расположенному обычно параллельно строительной горизонтали (например, по горизонтальной балке), определить угол наклона относительно горизонта. Это и будет искомый угол выноса ЦМ.

Ось вращения втулки несущего винта располагают так, чтобы при нейтральном положении ручки управления она лежала на линии выноса ЦМ. Тогда на крейсерском режиме полета ручка управления будет располагаться нейтрально. Относительно этого положения втулка должна отклоняться по тангажу от упора до упора, по крайней мере, на угол  $\pm 12$  градусов. Угол отклонения втулки по крену от упора до упора  $\pm 10$  градусов. Качалка НВ во втулке должна иметь возможность совершать маховое движение от упора до упора относительно горизонтально-

го шарнира (ГШ) с углом не менее  $\pm 8$  градусов.

Аналогично и для тянущей схемы (рис. 2).

При применении шасси с хвостовым колесом вынос основных стоек шасси относительно центра масс (противокапотажный угол) лучше сделать в два раза больше, чем его делают для самолета. Это обуславливается несколькими причинами. Во-первых, автожир в момент касания имеет скорость, близкую к нулевой, и, соответственно, не име-

ет проблем с устойчивостью при пробеге. Во-вторых, взлетает такой автожир сразу с трех точек, ему не нужно поднимать хвост. В-третьих, во время предварительной раскрутки несущего винта на тормозах ему просто необходима повышенная устойчивость к капотажу. Также желательно увеличить угол отклонения втулки несущего винта вперед от нейтрального до  $18-20$  градусов. Таким образом, обеспечивается горизонтальное положение плоскости вращения при предвари-

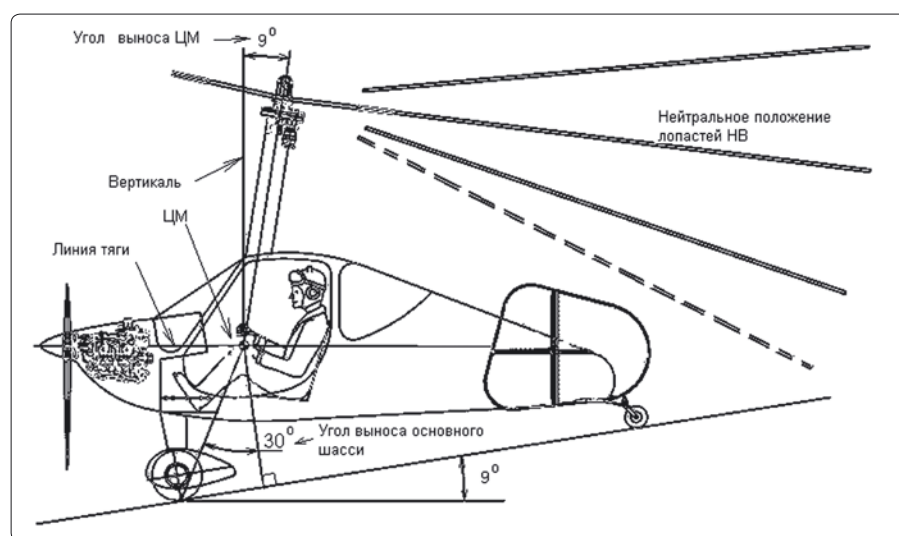


Рис. 2. Основные геометрические параметры автожира, имеющего шасси с хвостовым колесом

тельной раскрутке. Нельзя раскручивать несущий винт под углом к ветру. При малых оборотах (меньше 100 об/мин) набегающий под углом к плоскости вращения поток увеличивает маховое движение лопастей и, соответственно, можно что-нибудь зацепить.

В горизонтальном полете вращающийся несущий винт описывает коническую поверхность, заваленную вбок. Поэтому автожиры не могут лететь прямо, как самолет, а всегда летают со скольжением. Конус заваливается в сторону наступающей лопасти и назад. Для уменьшения влияния завала конуса по каналу крена используют следующие технические решения:

1) ось крена в карданном подвесе втулки несущего винта смещают от плоскости симметрии на 2–5 мм вбок, в сторону отступающей лопасти;

2.) направление вращения пропеллера подбирают так, чтобы реактивный момент от него компенсировал момент крена от завала конуса;

3) командирское место в двухместной кабине с рядным расположением экипажа находится со стороны отступающей лопасти.

### Оперение

При проектировании самолетов для подбора площади стабилизатора и кия в зависимости от размеров крыла и длины хвостовой части пользуются формулами безразмерных коэффициентов статической устойчивости ( $A_{го}$  и  $B_{во}$ ).

Для выбора площади горизонтального оперения автожиров существует формула Сьервы. Ее используют при проектировании стабилизаторов вертолетов.

$$\frac{S_{го} \times L}{S_{л} \times D} = 0,12...0,15,$$

где

$S_{го}$  (м<sup>2</sup>) – площадь горизонтального оперения;

$L$  (м) – плечо горизонтального оперения, т. е. расстояние от оси вращения несущего винта до точки, лежащей на  $\frac{1}{4}$  хорды горизонтального оперения;

$S_{л}$  (м<sup>2</sup>) – площадь всех лопастей;

$D$  (м) – диаметр несущего винта (рис. 3).

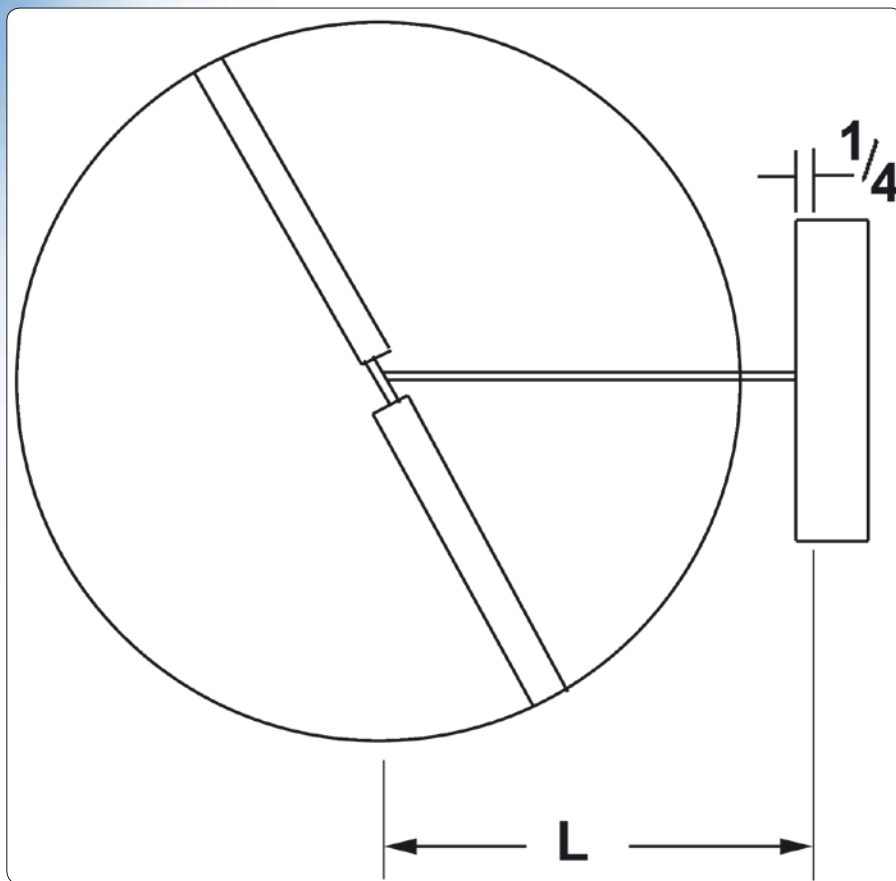


Рис. 3. Схема определения плеча стабилизатора автожира

Относительно площади вертикального оперения для автожира я не встречал особых рекомендаций. И посоветовал бы, при отсутствии продувок модели автожира в аэродинамической трубе, в первом приближении определить расположение центра масс плоской пластины, имеющей форму боковой проекции автожира. Найденный ЦМ должен находиться позади оси вращения несущего винта. Желательно предусмотреть возможность подкорректировать размеры вертикального оперения после первых полетов.

Для обеспечения полета с «брошенными» педалями необходимо иметь вертикальное оперение с фиксированной площадью. То есть либо

выбирать схему «классического» вертикального оперения с килем и рулем направления, либо, в случае применения цельноповоротного оперения, устанавливать пружинный (рис. 4) или аэродинамический (рис. 5) загрузчик.

На вертикальном оперении автожира Dominator-II внизу хвостовой части цельноповоротного руля направления установлен аэродинамический загрузчик в виде пластины, связанной с хвостовой балкой. При отклонении руля от нейтрального положения пластина поворачивается в ту же сторону. При этом создается аэродинамическая сила, возвращающая руль в нейтральное положение.

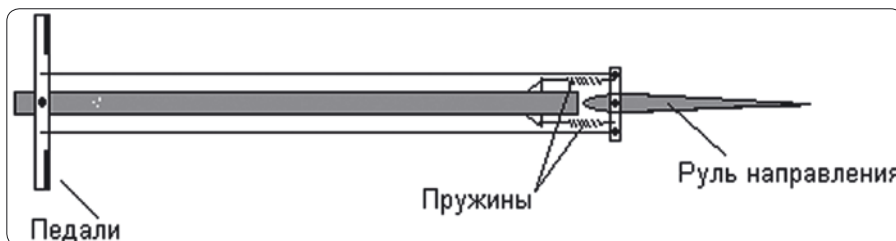


Рис. 4. Схема пружинного загрузчика



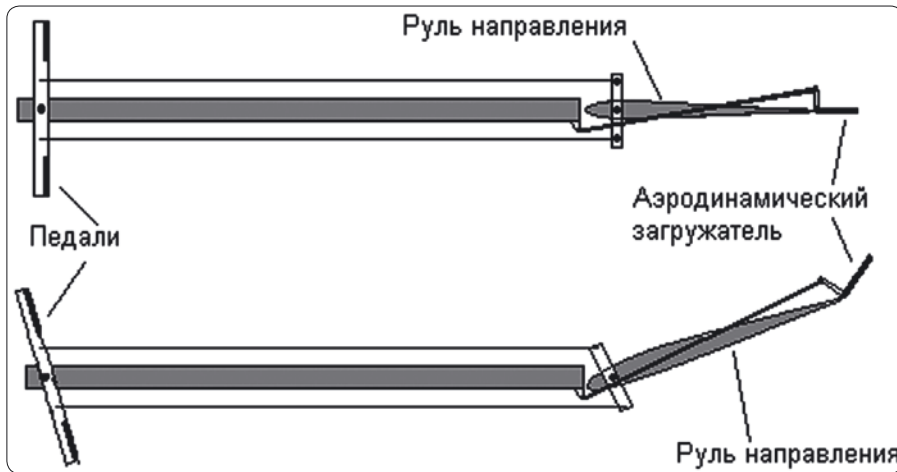


Рис.5. Схема аэродинамического загрузчика

### Аэродинамика

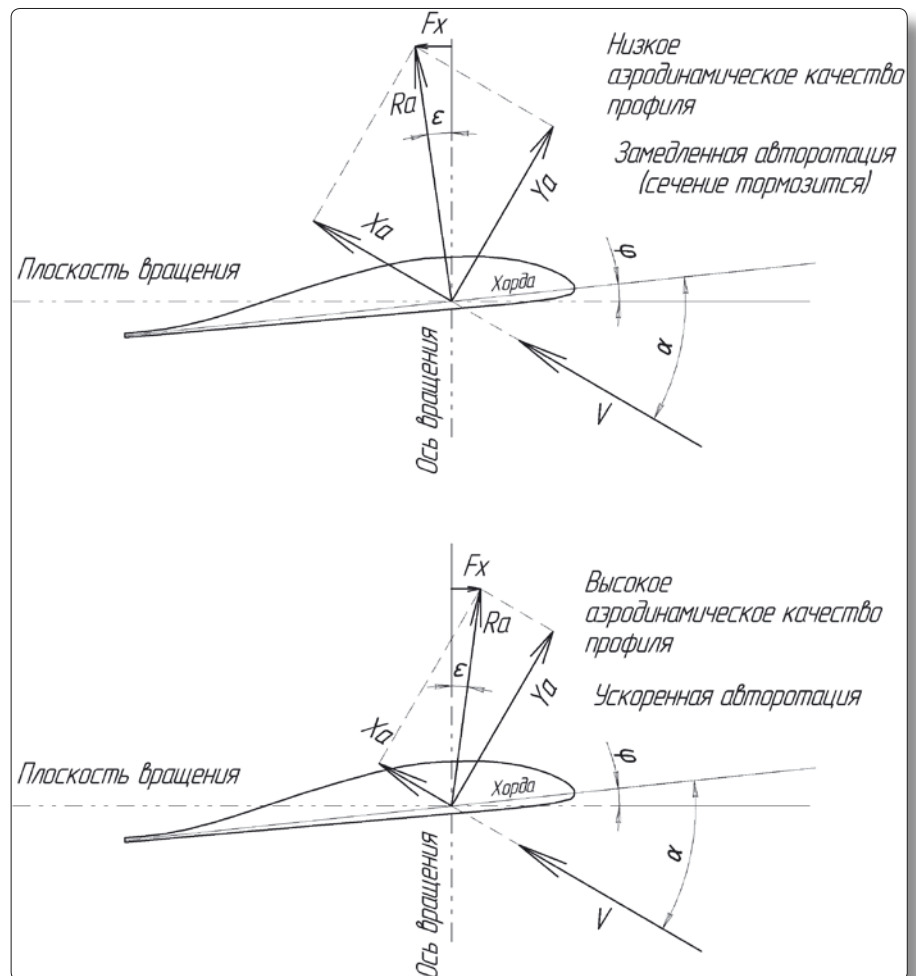
Аэродинамическое качество ( $K$ ) автожира меньше, чем у самолета или мотодельтаплана. В горизонтальном полете на крейсерской скорости  $K = 5$ . На взлете и во время набора высоты  $K = 3$ . Это обусловлено довольно низким аэродинамическим качеством вращающегося несущего винта. Практически, чтобы иметь нормальную скороподъемность и отсутствие просадки на виражах, необходимо выдерживать соотношение 2 кг полетного веса на 1 кг статической тяги маршевого винта. То есть стартовая тяговооруженность автожира должна быть 0,5.

Аэродинамическое качество несущего винта зависит от угла установки лопасти и его геометрических характеристик. Чем больше угол установки лопасти, тем под меньшим углом атаки требуется держать НВ в полете. Тогда меньше его обороты и выше аэродинамическое качество. Но за увеличение аэродинамического качества приходится платить уменьшением запаса авторотации. Запас авторотации – это диапазон возможных режимов полета – углов атаки НВ, при которых он устойчиво авторотирует. Например, при большом угле установки лопастей НВ устойчивая авторотация поддерживается до угла атаки НВ, условно, 5 градусов, а при малом угле установки – до угла атаки НВ, скажем, всего 1 градус. Автожир с малым углом установки лопасти не так критично реагирует на движение ручки управления «от себя».

Практически, оптимальный угол установки лопасти от 3 градусов – для профиля с низким качеством поверхности и низким аэродинамическим качеством, до 4–5 градусов – для хороших профилей и хороших лопастей.

Рассмотрим произвольное сечение лопасти автожира в произвольный момент времени (рис. 6).

Треугольник аэродинамических сил определяется местным углом атаки  $\alpha$  и аэродинамическим качеством  $K$  профиля при данном числе  $M$ . Если  $K$  достаточно низкое, то аэродинамическое сопротивление элемента лопасти  $X_a$  большое, равнодействующая аэродинамических сил



$\alpha$  – местный угол атаки сечения;  
 $\phi$  – угол установки лопасти;  
 $\epsilon$  – угол наклона равнодействующей аэродинамических сил  $R_a$  в сечении лопасти относительно оси вращения;  
 $V$  – скорость потока в сечении;  
 $X_a$  – сила аэродинамического сопротивления;  
 $Y_a$  – подъемная сила;  
 $F_x$  – проекция силы  $R_a$  на плоскость вращения.  
 Рис. 6. Схема возникновения авторотации в элементарном сечении

Ra наклонена назад и она тормозит авторотацию. Это плохо. При высоком K профиля равнодействующая Ra тянет сечение вперед – авторотация ускоренная. И это хорошо. Поэтому для НВ автожира очень важны правильный выбор профиля – с достаточно высоким аэродинамическим качеством – и качество поверхности лопастей. Абсолютно критичным является обледенение лопастей, как и любое искажение профиля по другим причинам. При хорошем профиле, высоком качестве поверхности, низкой шероховатости можно позволить себе больший угол установки, а значит – более высокое K ротора. Отсюда – меньшие расходы топлива и лучшие ЛТХ.

При полете вперед области ускоренной и замедленной авторотации распределяются неравномерно. Ближе к концевым сечениям в азимутах наступающей лопасти находится тормозящая область, ближе к комлевым сечениям в азимутах отступающей лопасти – область ускоренной авторотации. Поэтому применение вертолетных лопастей с отрицательной круткой (угол лопасти уменьшается к концу лопасти) неоптимально для автожира, так как скоростные, концевые, сечения работают на маленьких углах атаки, а комлевые, подкручивающие, – на больших, а так и до срыва недалеко. С точки зрения увеличения КПД НВ на режиме авторотации выгодно придавать лопастям небольшую положительную крутку. Хорошим компромиссом для НВ автожира являются некрученые, плоские лопасти. Они проще технологически. Тенденции в развитии вертолетостроения показывают, что в последние годы и вертолетные лопасти делают с маленькой круткой. При этом, несколько теряя в КПД НВ на моторном режиме, добиваются большей безопасности полета на режиме авторотации.

Подытоживая эти длинные рассуждения, сформулируем аксиому: **на хорошем автожире лопасти должны иметь профиль с высоким аэродинамическим качеством и хорошим качеством поверхности. Обледенение же смерти подобно.**

В этом смысле автожир с системой управления общим шагом НВ

безопаснее: при непроизвольном падении в условия обледенения или потере авторотации уменьшением шага, как на вертолете, можно вернуть авторотацию. Автожир, оснащенный системой управления общим шагом НВ, экономически более выгоден – у такого автожира можно допустить больший угол установки лопастей в полете, а значит, обеспечить меньшее сопротивление ротора, так как в случае падения оборотов у летчика есть механизм – уборка шага, помогающий предотвратить потерю авторотации. Автожир с фиксированным, неуправляемым углом установки лопастей в случае потери авторотации, допустим, при непреднамеренном входе в условия обледенения, обречен.

Также для автожира важным является наличие тяжелого, инертного по оборотам несущего винта. В случае кратковременного попадания в неблагоприятные для авторотации условия НВ не успеет замедлиться или раскрутиться до опасных значений оборотов. Такой НВ простит резкую работу ручкой неопытного летчика, простит болтанку, даст время летчику обдумать дальнейшие действия в случае неприятностей. Ну, а для прыгающего автожира важность тяжелого инертного НВ понятна и без пояснений.

### Тяговооруженность и культура веса

Тягу маршевого винта (пропеллера) можно поднять, либо увеличивая его диаметр (что наиболее выгодно), либо увеличивая мощность двигателя.

Чем больше диаметр пропеллера, тем меньше нагрузка на диск, тем больше килограммов тяги можно реализовать с одной лошадиной силы. Увеличение диаметра пропеллера при применении толкающей схемы требует увеличения высоты автожира. При увеличении же размеров конструкции в 2 раза вес увеличивается в 8 раз. Таков закон природы – закон квадрата-куба. Применение более мощного двигателя тоже приводит к увеличению веса автожира. Увеличенный полетный вес потребует дополнительной тяги. Получается замкнутый круг.

Поскольку с доступными легкими двигателями у нас не густо, то, исходя из стартовой тяговооруженности 0,5, выбор двигательной установки определяет величину максимального полетного веса автожира (табл.1). Понятно, что индивидуальные особенности пропеллеров и автожиров (например, всемерное уменьшение вредного сопротивления, применение очень хороших лопастей и т. п.), могут дать отличные от приведенных результаты.

Наилучшие показатели удельной мощности – у винтомоторных установок на базе двухтактных двигателей и у «фирменных» четырехтактников Rotax. У автомобильных конверсий показатели удельной мощности держатся на уровне 1 кг веса на 1 л. с. Соотношение величины полученной тяги на 1 л. с. с ростом мощности двигателя, к сожалению, падает. В итоге получается, что если использовать мощный, но тяжелый двигатель, то все равно не приходится ожидать

Таблица 1

Двигатель	Мощность (л. с.)	Примеры реально достигнутой статической тяги (кгс)	Полетный вес автожира (кг)
Hirth 33	22	70	140
PM3 640 «Буря»	35	110	220
PM3 500 «Тайга»	45	140	280
Rotax 582	64	160	320
Rotax 912	80	200	400
Rotax 912 ULS	100	230	460
Subaru EJ 25	150	280	560
Subaru EJ 30	200	390	780
Subaru EJ 205 турбо	220	430	860





Рис. 7. «Рациональный» автожир Чака Бьюти

значительного прироста полезной нагрузки. Например, Dominator-II с двигателем Rotax 618 (74 л. с.) возил двоих, RAF2000 с двигателем Subaru (130 л. с.) – тех же двоих. Правда, в закрытой кабине.

Огромной проблемой является то, что двигатель должен выдавать максимальную мощность на малых скоростях полета. При толкающей схеме автожира это приводит к сложностям с обеспечением хорошего охлаждения. Штатной системы охлаждения двигателя недостаточно. Необходим увеличенный радиатор. А при наличии кабины желательно предусмотреть специальные каналы для подвода воздуха к радиатору, поднимающие эффективность охлаждения. Дополнительные элементы приводят к увеличению веса. Вес же конструкции автожира необходимо жестко контролировать. Этот параметр для него актуален в большей степени, чем для самолета.

Предпочтительнее использовать двигатель с наилучшим показателем удельной мощности (несмотря на его высокую стоимость). Для уменьшения потерь тяги применять маршевый винт максимально большого диаметра, который на толкающей схеме должен быть установлен с минимальным затенением. При применении тянущей схемы автожира

проще установить пропеллер большого диаметра и легче обеспечить постоянное охлаждение двигателя на малых скоростях.

Необходимо снижать аэродинамическое сопротивление кабины и уменьшать количество выступающих в поток элементов. Использование рациональных конструктивных решений при прочих равных условиях поможет снизить вес всей конструкции (рис. 7). Желательно хорошо изучить конструкцию аналогичных летающих аппаратов, разобраться в том, как работает и нагружается тот или иной узел или агрегат и выбрать размеры силовых элементов по образцу и подобию.

Повторюсь: **снижение полетного веса автожира на двадцать килограммов позволяет уменьшить требуемую тягу пропеллера на десять килограммов!**

Нужно правильно рассчитать силовые элементы конструкции, чтобы не возить лишний вес. К сожалению, действующих норм прочности для автожиров в нашей стране нет. За рубежом – довольно пространные и неконкретные. Где взять нагрузки для расчетов на прочность? Расчетные нагрузки можно взять из норм для ЕВС или АП-27. По ним можно рассчитать на прочность фюзеляж, шасси, мотораму, оперение, управление и т. п. Эти расчеты понадобятся так-

же при получении сертификата летной годности. Применение несущего винта известных производителей, проверенного в многочисленных полетах на других автожирах аналогичного полетного веса, позволит упростить доказательную базу.

Два совета.

Крепление втулки несущего винта на пилоне и конструкция самого пилона должны выдерживать аварийную посадку согласно АП-27 с перегрузками:

вперед – 12;

вниз – 12;

вбок – 6.

Чтобы, в случае чего, не упасть на головы экипажа. При этом в большем количестве случаев «автоматически» обеспечивается их прочность для всех режимов полета.

Длинные тяги управления желательнее рассчитать на резонанс. Несложная методика есть в учебниках по расчету самолета. Или, опять же, сделать их по образцу и подобию.

В 1948 году в ЦАГИ были подготовлены «Нормы прочности винтокрылых аппаратов (геликоптеры и автожиры)». К сожалению, они не были утверждены, но в них можно почерпнуть некоторые закономерности. Например, нагрузки на шасси автожиров нормировались аналогично самолетным. Никакие особые требования к прочности шасси не предъявлялись. Хорошо, конечно, если стойки имеют большой ход и могут гасить высокую вертикальную скорость. Но, выбирая между таким шасси и обычным, но легким и имеющим меньшее аэродинамическое сопротивление, я бы остановился на последнем.

### Борьба с вибрациями

Как-то в одном авиационном форуме на рассказ о вновь построенном автожире прозвучало замечание: «Ну вот, еще один вибростенд прибавился».

Вибрации. Это постоянный спутник всех винтокрылых аппаратов. Они присутствуют во время всего полета. От них расфокусируется зрение, зудят руки и другие части тела. Наконец, что особо неприятно, они приводят к усталостному разрушению конструкции.

Чтобы успешно бороться с вибрациями, надо расчленивать их на источники и постараться разобраться с ними по отдельности.

Высокочастотные вибрации от винтомоторной установки мы рассматривать не будем. Как с ними бороться, знают все, летающие на моторах. Правда, есть и «автожирная» особенность – поддув возмущенной струи пропеллера в несущий винт. При этом «сбивается» маховое движение лопастей. Возникают дополнительные вибрации НВ и, соответственно, добавляются высокочастотные нагрузки в сечениях лопасти. Хотя поддув струи пропеллера помогает раскрутке НВ. В этом смысле тянущий винт предпочтительнее, так как находится дальше от НВ, струя от пропеллера уже не такая возмущенная и более стабильная.

Рассмотрим низкочастотные вибрации, генерируемые вращающимся несущим винтом. Они проявляются, в первую очередь, в колебаниях ручки управления. Предлагаю вибрации от несущего винта условно поделить на два типа: аэродинамические и балансировочные.

### Аэродинамические вибрации

В настоящее время основная масса несущих винтов автожиров – двухлопастные, качалочного типа, с общим горизонтальным шарниром (рис. 8). Они просты в изготовлении, надежны, имеют малый вес. Применение такого несущего винта позволяет не занимать аппарату много места в ангаре без его разборки.

Двухлопастные несущие винты в полете генерируют полупериодические (один толчок за пол-оборота) колебания на втулке, направленные назад. Тут уж ничего не поделаешь. Для уменьшения передачи этих вибраций на фюзеляж применяют разные конструктивные решения. Наиболее распространены:

- гибкая мачта (Bensen и т. п.);
- качающаяся мачта на амортизаторах (RAF, AM-2, «Охотник» и т. п.);
- скользящая подпружиненная подвеска втулки несущего винта, позволяющая ей перемещаться вдоль продольной оси ее карданного подвеса, так называемое устройство скольжения или Slider Devise (Dominator II и т. п.).

Главное, чтобы кинематика непосредственного управления втулкой несущего винта как можно меньше передавала качания или перемещения втулки на ручку управления. При неправильной кинематике системы управления не только утомительно трясется ручка, но и возможна обратная связь, что может привести к еще большему увеличению амплитуды колебаний втулки НВ.

### Балансировочные вибрации

Несбалансированный, плохо выставленный вращающийся несущий винт аналогичен несбалансированному маховику со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Применение покупного серийного несущего винта позволяет рассчитывать на то, что:

– размеры несущего винта соответствует заявленному полетному весу автожира;

– несущий винт уже статически сбалансирован (процедура, аналогичная статической балансировке пропеллера);

– лопасти несущего винта имеют одинаковую геометрию и жесткость.

Хотя эти параметры при покупке не грех и проверить.

Во время сборки несущего винта необходимо тщательно контролировать следующие параметры:

**1. Центры масс лопастей собранного несущего винта должны располагаться на одной линии, проходящей через его ось вращения.**

Контроль обычно осуществляют с помощью хорошо заметной бечевки, соединяющей одинаковые метки на концах лопастей. Натянутая бечевка должна пройти по центру блока оси качения несущего винта.

Перед этим необходимо выставить качалку НВ по центру втулки несущего винта с точностью  $\pm 0,05$  мм и обеспечить отсутствие люфтов и перемещений качалки вдоль оси горизонтального шарнира.

**2. Лопасти должны иметь один и тот же угол установки.**

Если имеется возможность регулировки (несущие винты RAF, Sport Rotors и т. п.), то желательно его проверить.

**3. Ось горизонтального шарнира должна совпадать с центром масс вращающегося несущего винта.**

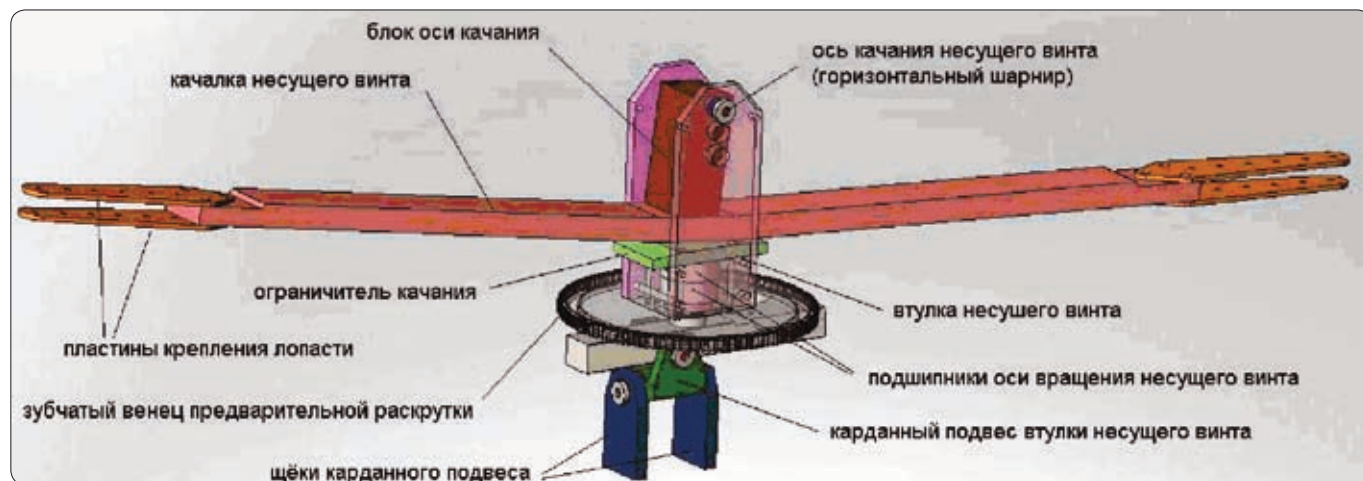


Рис. 8. Схема установки несущего винта качалочного типа



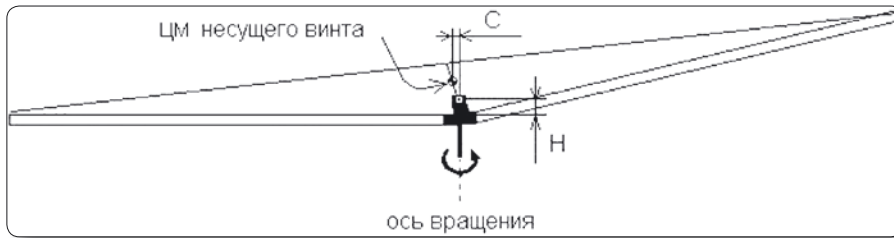


Рис. 9. Схема несущего винта с малым выносом горизонтального шарнира

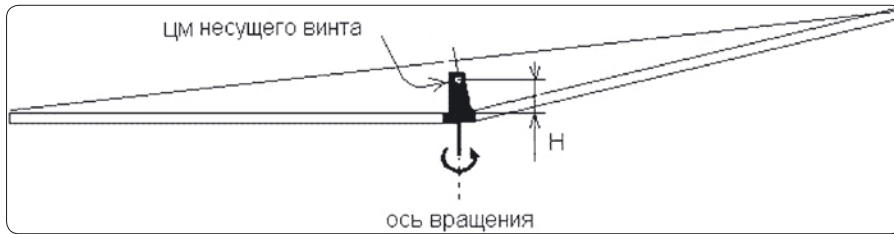


Рис. 10. Схема несущего винта с необходимым выносом горизонтального шарнира

Этот параметр требует пояснения. В полете лопасти отрабатывают угол конусности, который определяется равенством моментов от действия центробежной и подъемной сил. Несущий винт, состоящий из качалки и двух лопастей, во время горизонтального полета автожира описывает заваленную вправо или влево, в зависимости от направления вращения, коническую поверхность. Этот конус имеет свой центр масс, который расположен по высоте между центром масс лопастей и центром масс качалки несущего винта.

Вынос  $H$  оси горизонтального шарнира подбирается таким образом, чтобы ось максимально совпала с центром масс вращающегося конуса (рис. 9 и 10). Вынос позволяет предотвратить передачу на ручку управления оборотных (один толчок за оборот) колебаний втулки от перемещения центра масс конуса с амплитудой  $C$ . Так называемое «вождение» ручки управления. На аэродинамически и массово сбалансированном двухлопастном несущем винте оборотной вибрации не должно быть.

Этот режим настраивается для самого продолжительного этапа полета, обычно для крейсерской скорости. На виражах все равно будет возникать вибрация, так как изменяется нагрузка на лопасти, несущий винт еще не успевает раскрутиться, угол конусности меняется и

происходит перемещение его центра масс.

Вынос  $H$  можно рассчитать.

Для расчета необходимо:

- взвесить каждую лопасть по отдельности и определить расположение центра масс лопасти по ее размаху;
- взвесить качалку в сборе, без лопастей и определить расположение центра масс качалки по вертикали;
- по данным об оборотах несущего винта на крейсерском режиме для максимального полетного веса рассчитать угол конусности\*:

$$\alpha^{\circ} = \arctg \left[ \frac{626,2 \cdot G \cdot R}{k \cdot m_l \cdot r^2 \cdot n^2} \right],$$

где

$G$  (кг) – полетный вес автожира;

$R$  (м) – радиус несущего винта;

$k$  – количество лопастей;

$m_l$  (кг) – масса лопасти;

$r$  (м) – радиус, на котором расположен центр масс лопасти;

$n$  (об/мин) – обороты несущего винта на крейсерской скорости для данного полетного веса.

\* формула выведена со следующими допущениями:

- лопасть не деформирована и натянута, как струна;
- равнодействующая подъемной силы расположена на  $0,7R$  лопасти.

г) на чертеже несущего винта, на виде сбоку, нанести расположение центров масс коромысла и лопастей с учетом вычисленного угла конусности (рис. 11);

д) рассчитать расположение центра масс вращающегося несущего винта по формуле:

$$H(mm) = \frac{k \cdot m_l}{k \cdot m_l + m_k} \cdot A,$$

где

$k$  – количество лопастей;

$m_l$  (кг) – масса лопасти;

$m_k$  (кг) – масса качалки;

$A$  (мм) – расстояние между ЦМ лопастей и ЦМ качалки.

е) проверить, совпадает ли центр масс вращающегося несущего винта с осью горизонтального шарнира.

Диапазон несовпадения центра масс вращающегося несущего винта и оси его горизонтального шарнира  $\pm 5,0$  мм по вертикали для расчетного режима полета считается нормальным. В дальнейшем несущий винт в установившемся режиме полета сам подстраивается к изменению полетного веса автожира. При увеличении веса обороты возрастают, а при снижении – уменьшаются. Угол конусности остается практически неизменным и изменение выноса горизонтального шарнира не требуется.

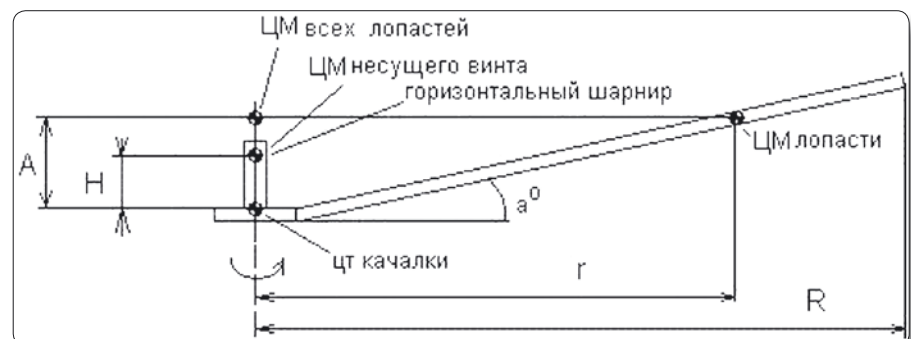


Рис. 11. Схема расчета выноса горизонтального шарнира

Геометрически правильно выставив несущий винт и втулку, можно решить большую часть проблем с возникновением вибраций автожира и ручки управления в полете.

Окончательная регулировка несущего винта производится по результатам полетных испытаний. Если после процедур, описанных выше, продолжают иметь место повышенные вибрации, то необходимо:

1. Проверить чистоту поверхности лопастей.

Необходимо перед каждым полетом контролировать чистоту поверхности лопастей. Наличие грязи и следов от насекомых приводит к повышенной вибрации и ухудшению авторотации.

2. Проверить разноконусность лопастей при вращении несущего винта на раскрутке и в крейсерском полете.

Другими словами, лопасти должны двигаться след в след. При движении лопастей по разным траекториям, одна – выше другой, возникают вибрации.

Некоторые способы контроля этого параметра:

1) яркой краской разного цвета на концах лопастей и видеокамерой;

2) лампочками разного цвета, установленными на концах лопастей;

3) пачкающей краской разного цвета на концах лопастей и бумажным тубусом;

4) путем анализа записи виброперегрузки, измеренной с помощью акселерометра.

Первый, второй и четвертый способы позволяют произвести проверку в полете на установленном режиме и при раскрутке на земле.

Второй способ наиболее наглядный и доступный. Один из его вариантов, проверенный на практике, заключается в установке с помощью клея на нижней поверхности каждой лопасти около ее конца маленькой печатной платы с яркими светодиодами разного цвета и батареей – таблеткой. Необходимо сориентиро-

вать светодиоды так, чтобы их было видно с места пилота.

Третий способ хорошо известен вертолетчикам. В горизонтальном положении раскручивается несущий винт до полетных оборотов. Доброволец подносит кусок ватмана, свернутый тубусом, к кончикам лопастей. При задевании тубуса на нем остается краска. Для автожира, по крайней мере, с фиксированным шагом такой метод неприменим, так как раскрутка до полетных оборотов на полетном шаге в принципе нереализуема – как из-за перегрузки трансмиссии системы предварительной раскрутки, так и из-за опасности вывешивания (полета).

Четвертый способ требует оснащения автожира системой бортовых измерений. Выполняя установившиеся горизонтальные площадки в полете, по завершении следует проанализировать четные и нечетные пики осциллограммы виброперегрузки за оборот НВ. Если они различны, то имеет место оборотная частота. Тогда регулировками добиваются одинаковости пиков по амплитуде (рис. 12).

Одинаковость означает, что колебания сил, передающихся на фюзеляж за каждые пол-оборота, идентичны, что соответствует минимуму вибраций при хорошо сбалансированном несущем винте.

Методика настройки НВ:

а) с шагом 0,1–0,2 мм сместить несущий винт вдоль горизонтального шарнира в сторону хвостика опущенной лопасти;

б) проверить в полете наличие вибраций и разноконусности;

в) при наличии таковых методом подбора величины смещения добиться отсутствия разноконусности.

**Для уменьшения разноконусности несущий винт необходимо сместить вдоль оси горизонтального шарнира в сторону хвостика лопасти, проходящей ниже.**

На одних несущих винтах (RAF, Sport Rotors и т. п.) возможность смещения реализована с помощью резьбовой распорной втулки горизонтального шарнира, на других (Dragon Wings) – с помощью перестановки дистанционных шайб.

Физика процесса кроется в динамической неуравновешенности несущего винта со смещенным центром масс. Из-за невысокой точности выравнивания лопастей по нитке или невозможности это сделать может получиться, что центры масс лопастей не будут расположены на линии, проходящей через ось вращения несущего винта. При вращении появляются составляющие центробежных сил, приложенные к ЦМ лопастей и направленные параллельно оси горизонтального шарнира. Так как составляющие силы расположены выше оси горизонтального шарнира, то в результате имеем изгибающий момент, который и приводит к деформациям всей системы. Появляется разница в шаге лопастей. У одной лопасти шаг увеличивается, у другой – уменьшается. Это и приводит к разноконусности. С увеличением оборотов несущего винта разноконусность будет увеличиваться.

Перемещение несущего винта вдоль оси горизонтального шарнира от установленного нейтрального положения в сторону хвостика опущенной

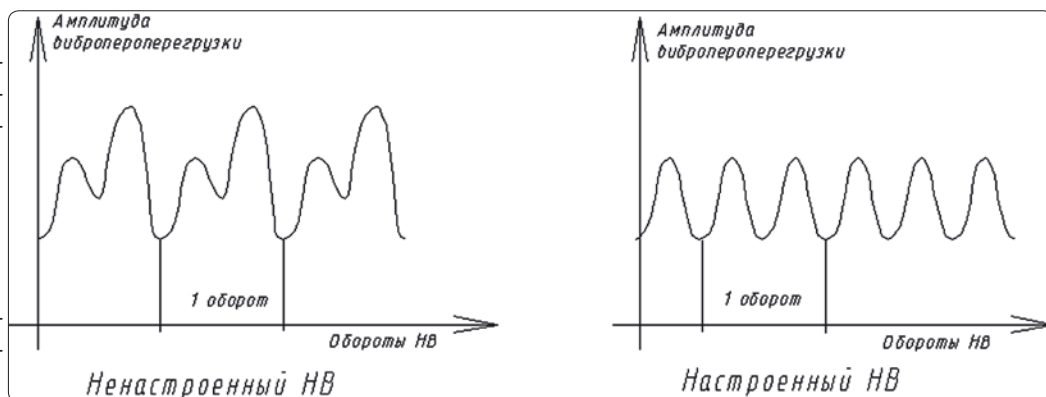


Рис. 12. Осциллограммы виброперегрузки  $n_y$



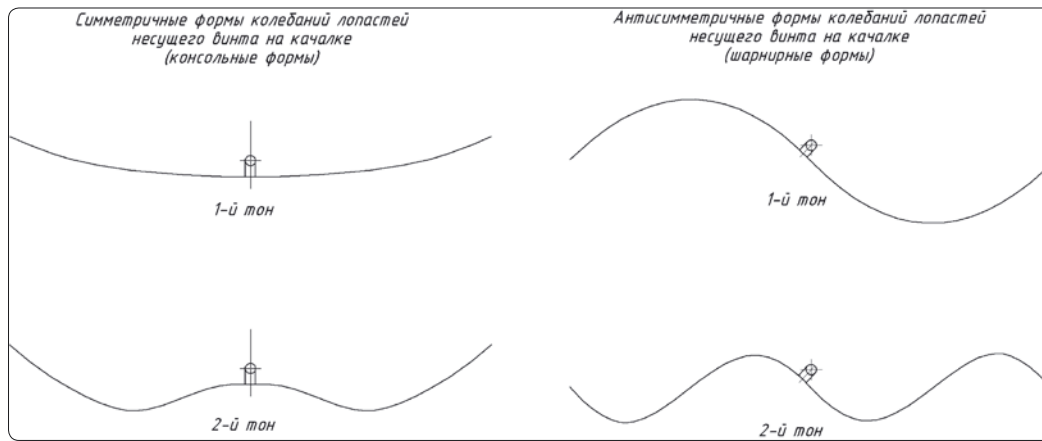


Рис. 13. Формы колебаний несущего винта на качалке

### Принципы непосредственного управления несущим винтом автожира

Известно, что изменение тангажа и крена автожира происходит при помощи наклона плоскости вращения несущего винта. Напрашивается аналогия с крылом дельтаплана. Но по сравнению с крылом дельтаплана несущий винт является раскрученным маховиком и его не так просто наклонить.

лопасти приближает реальную линию центров масс лопастей к оси вращения. Составляющие центробежных сил, изгибающий момент, деформации и разноконусность уменьшаются.

Если вибрация и разноконусность возрастает при отклонении от установленного нейтрального положения качалки, то необходимо вернуться к исходному положению и попытаться добиться соконусности обеих лопастей, уменьшая с шагом 0,1 градус угол установки лопасти, проходящей выше.

При невозможности применения вышеперечисленных способов определения разноконусности нужно двигаться методом проб и ошибок. Сначала переместить несущий винт вдоль оси горизонтального шарнира от установленного нейтрального положения в какую-либо сторону. Проверить наличие вибраций, и если они возрастут, то попробовать перемещение в другую сторону, и т. д. Главное – не торопиться и двигаться с шагом 0,1–0,2 мм.

Если после соблюдения всех перечисленных регулировок и процедур продолжает нещадно трясти ручку, то надо искать причины вибраций ручки управления в особенностях конструкции самого автожира. Например, в неудачной геометрии системы управления, неудачной конструкции мачты и т. п.

Чтобы совсем было комфортно, можно применить амортизированные наконечники в тягах управления. Это в какой-то степени помогает уменьшить передачу вибраций на ручку.

При выборе несущей системы очень важно построить для нее резонансную зависимость, то есть зависи-

мость собственных частот колебаний (по первой, второй форме и т. д.) от частоты вращения НВ. По аналогии с гитарной струной: чем сильнее ее натягивать, тем ее тон (собственная частота) выше. Соответственно, чем больше обороты НВ, тем сильнее лопасть натянута центробежной силой, тем ее собственная частота выше. В полетных оборотах собственные частоты лопасти не должны совпадать с гармониками (кратностями оборотов НВ) аэродинамических сил. Иначе будет резонанс. Для построения резонансной диаграммы требуются значения распределения массы, изгибных жесткостей по размаху лопасти и условия заделки лопасти. Методика изложена в любом учебнике по проектированию вертолетов. При расчете собственных частот двухлопастного винта на качалке есть особенность: необходимо добиться отсутствия совпадений собственных частот колебаний лопастей, как консолю закрепленной балки с четными гармониками аэродинамической нагрузки, и отсутствия совпадений собственных частот колебаний лопастей с нечетными гармониками аэродинамической нагрузки при расчете лопасти, как шарнирно закрепленной (рис. 13).

При расчете собственных частот колебаний агрегатов, например, хвостовой балки, необходимо стремиться к отстройке от гармоник ротора. В случае двухлопастного НВ наиболее важно избежать собственных частот колебаний агрегатов автожира, совпадающих с удвоенной частотой вращения НВ.

Перемещать фюзеляж ручкой управления тоже не просто. Как же удастся без особых усилий управлять несущим винтом автожира без гидроусилителей и бустеров? Дело в том, что система непосредственного управления втулкой несущего винта с точки зрения аэродинамики ничем не отличается от системы управления циклическим шагом лопастей вертолета. Например, мы отдаем ручку управления «от себя». Происходит наклон втулки вперед. Пока лопасти находятся в положении по полету, ничего не изменится. Несущий винт останется в плоскости вращения, провернувшись относительно горизонтального шарнира. Управляющее действие пока не происходит. Но вот несущий винт поворачивается лопастями поперек полета. Наклоненная вперед втулка изменяет шаг лопастей: у наступающей он уменьшился (на величину наклона головки вперед), на противоположной (отступающей) лопасти – настолько же увеличился. Так как момент инерции лопастей относительно продольной оси не очень большой, то и нагрузка на ручку тоже небольшая. Несущий винт начинает менять плоскость вращения, и примерно через 90 градусов начинает перестраиваться, то есть наклоняться вперед. Соответственно, изменяется направление линии вектора подъемной силы ротора относительно центра тяжести аппарата. Автожир меняет свое положение в пространстве до тех пор, пока все моменты относительно центра масс не уравниваются. Следовательно, управление автожиром по тангажу и по крену, по сути, балансирующее, кста-

ти, как и у вертолета. Аналогичная картина и при управлении по крену. А чтобы не было сомнений, надо просто задаться вопросом – будет ли управляться аппарат при нулевой перегрузке ну? Если обнулить тягу ротора, например, при резком выходе из горки, автожир на какое-то время перестает управляться, так как создать управляющие моменты относительно ЦМ – силу на плечо – нечем в виду отсутствия силы тяги ротора. Значит, управление балансирующее.

### Конструктивный угол конусности несущего винта

Несущие винты автожиров, имеющиеся на современном рынке, отличаются размерами, применяемыми материалами, технологией производства и конструкцией. Но, в принципе, идеологически они все одинаковы. Они состоят из двух лопастей, качалки и блока оси качания. Есть только одно принципиальное отличие несущих винтов разных производителей – качалка плоская (Bensen, Sport Rotors, и т. п.) или с конструктивно выполненным углом конусности (Dragon Wings, RAF и т. п.). Насколько это важно?

О том, что в полете лопасти несущего винта описывают коническую поверхность, знают все. Для упрощения конструкции и удешевления технологии производства качалку изготавливают из алюминиевой плиты, оставляя ее плоской. В полете такая качалка изгибается вверх под действием сил, действующих на лопасти.

Есть даже мнение, что это конструктивное решение позволяет «разгрузить» от изгибающего момента сами лопасти. Качалку такого вида иногда называют «рессора». Ее широко применяют на легких одноместных автожирах (рис. 14).

При увеличении полетного веса применение такой конструкции оказывается под вопросом. Наиболее нагруженным в полете сечением качалки является место установки блока оси качания, к тому же ослабленное отверстиями под болты крепления самого блока. Помимо постоянного изгибающего момента от статического изгиба в вертикальной плоскости (плоскости тяги) в этом сечении еще действуют: переменный изгибающий момент в вертикальной плоскости от маха лопастей, переменный изгибающий момент в горизонтальной плоскости от изгиба в плоскости вращения (кстати, не меньший) и растягивающие силы. При полете вперед наступающая лопасть тормозится, отступающая ускоряется, и эти моменты в плоскости вращения НВ при отсутствии вертикальных шарниров замыкаются на качалку НВ. На центр качалки при консольной (бесшарнирной) заделке лопастей приходятся максимумы изгибающих моментов, и, соответственно, в его сечении возникают большие постоянные и переменные напряжения. При таком сложном нагружении обязательно надо учитывать усталость металла. Согласно отечественным данным, для ресурсных конструкций из алюминия действующие на наиболее

неблагоприятном режиме амплитудные (переменные) напряжения симметричного цикла не должны превышать  $\pm 3 \text{ кг/мм}^2$ , при статической подгрузке – не более  $10 \text{ кг/мм}^2$ .

При увеличении полетного веса все нагрузки на несущий винт возрастают. Если из условий ресурса, то есть правильно, подобрать сечение качалки плоской конструкции, то оно значительно возрастет в размерах. Рессора превратится в балку. Жесткость такой балки однозначно будет больше, чем жесткость лопасти. Но лопасть все равно будет стремиться расположиться под необходимым углом конусности, то есть таким углом, который бы она заняла, если бы была шарнирной. Поэтому весь изгиб придется на корневое сечение лопасти. Соответственно, напряжения, действующие в корне лопасти, возрастут. Так как профиль лопасти определен, то теперь уже сечение лопасти будет ограничивать грузоподъемность несущего винта. Такая конструкция неизбежно приводит либо к увеличению веса несущего винта, либо к ограничениям по ресурсу или грузоподъемности.

Возьмем, к примеру, несущие винты Sport Rotors фирмы Sport Copter. Качество изготовления лопастей – на очень высоком уровне. Отличная развесовка. Великолепная идентичность. Это одни из самых широких (хорда 8,5 дюймов, т. е. 217 мм) и прочных лопастей. Но, к сожалению, плоская качалка. Из-за чего этот несущий винт при диаметре 30 футов (9,14 м) или 32 фута (9,75 м) по



Рис. 14. Несущий винт Gyrobee





Рис. 15. Дополнительные устройства на втулке НВ

условиям ресурса можно использовать при полетном весе автожира не более 550–580 кг, что подтверждено реальным летно-прочностным экспериментом, проведенным на одном из автожиров, оснащенных несущим винтом Sport Rotors.

Применение конструктивного угла конусности, рассчитанного для режима крейсерского полета, позволяет в полете уменьшить до минимума действие постоянного изгибающего момента от статической составляющей изгиба в вертикальной плоскости. Так как вклад этого момента достаточно большой, то эквивалентные напряжения в опасном сечении качалки значительно уменьшатся. Меньше будет и нагрузка на корневое сечение лопасти. Хотя остальные силовые факторы все же останутся. При этом можно поднять грузоподъемность. Либо сделать меньше сечение качалки и менее прочные лопасти, что, соответственно, уменьшит вес несущего винта.

### Дополнительные полезные устройства

Вначале простейшие втулки и несущие винты автожиров обзавелись разными, в той или иной степени, полезными элементами: тормоз несущего винта, ограничители взмаха, триммерные устройства (рис. 15).

Тормоз несущего винта — известное устройство, которое использовали еще на автожирах 30-х годов. Применяется для притормаживания несущего винта после приземления и как «стояночный» во время рулежки и на стоянке. Он не должен быть

очень мощным, так как маховик несущего винта все равно быстро не остановится. Да и лишние крутящие нагрузки на пилон ни к чему.

Ограничитель взмаха — пока не очень распространенное, хотя и достаточно полезное устройство. Предназначено для ограничения махового движения лопастей при рулежке с зафиксированным несущим винтом. Представляет собой две пластины, свободно подвешенные на своих горизонтальных осях. Пока несущий винт не вращается, они упираются в качалку и фиксируют ее колебания относительно горизонтального шарнира втулки. Как только винт начинает крутиться, пластины под действием центробежных сил проворачиваются и перестают мешать маху лопастей.

Чтобы не происходил реверс управления по тангажу на больших углах атаки несущего винта, его ось вращения располагают позади осей карданного подвеса. Поэтому во время полета на ручку управления действует постоянное тянущее усилие по тангажу. А так как конус несущего винта в горизонтальном полете завален в сторону, то на ручку управления еще действует постоянное усилие «вбок». Триммерные устройства снимают нагрузки с ручки управления во время установившегося полета. Они представляют собой загрузчики в системе управления по каналам крена и тангажа. Упругим элементом обычно служит пружина или резиновый жгут. В продвинутых конструкциях усилия триммирования меняются из кабины пилотом.

Привод может быть механический или электрический. Он увеличивает или уменьшает натяжение пружин. Если учесть, что автожир всегда летит со скольжением, то хорошо бы установить триммер и на управление по курсу. Наличие хорошей системы триммирования позволяет выполнять полет с брошенной ручкой, без всякого автопилота. Это доказано на практике.

Напоследок еще один совет. В местах контакта на упорах и ограничителях, в которые может упираться качалка несущего винта при махе, желательно установить пластиковые или резиновые накладки для предотвращения механического повреждения поверхности качалки. Глубокие царапины и вмятины на поверхности лопастей и качалки недопустимы, так как являются концентраторами напряжений и уменьшают ресурс несущего винта.

Имеется множество других особенностей проектирования, динамики, прочности, экономики автожира, которые не удастся рассмотреть в рамках одной статьи. Но нельзя объять необъятное, как сказал Козьма Прутков. Статья не претендует на глубину и полноту освещения всех вопросов, затрагивающих проектирование автожира. Возможно, будет продолжение.

Особая благодарность за помощь в подготовке статьи А.А. Калмыкову (г. Иркутск).

Евгений Сутормин,  
Spark2000@list.ru  
www.prostor.webzone.ru

# Бензиновая пробка

**О**дна из актуальнейших проблем развития АОН в России и Украине сегодня – это обеспечение пока немногочисленного и разнородного парка частных воздушных судов качественными горючесмазочными материалами (ГСМ). Особенно остро эта проблема проявляется в дефиците авиационного бензина и ряда моторных масел для двигателей зарубежного производства. До недавнего времени эти проблемы практически решали, как могли, сами владельцы ВС. Однако пришло время, и начали появляться компании, рискнувшие поставлять ГСМ для ВС АОН. Одним из первых поставщиков ГСМ в этом секторе гражданской авиации в Украине стала компания Helmscoil Ukraine Ltd, директор которой Людмила Федорович (Л.Ф.) любезно согласилась ответить на вопросы нашего журнала.

**Л.Ф.:** Наша фирма – официальный дилер «Аэрошелл», и мы представляем продукцию этой марки на территории Украины. Компания «Аэрошелл авиэйшн» не рассматривала раньше страны бывшего Советского Союза как потенциальный рынок сбыта своей продукции. Но в последние годы она стала уделять этому рынку большее внимание и на сегодняшний момент очень активно работает с Россией, а наша компания выходит на рынок Украины.

Что такое концерн «Шелл»? Я думаю, что об известности его говорить нет смысла. С самого его основания концерн уделял большое внимание авиации и начал выпускать продукцию под маркой «Аэрошелл». Цифры говорят сами за себя: каждые 12 секунд в мире топливом этой марки заправляется один самолет. Особенно важно сказать о качестве этого топлива: каждые два-три года

технологи обновляют продукцию «Аэрошелл». Сертификации и допуски устанавливаются для конкретных типов авиационных двигателей, выполняют по стандартам MIL и DEP. Качество продукции пересматривают каждые два-три года.

**АОН:** Рекламирывать продукцию «Шелл» не будем. Давайте поговорим вот о чем. До недавнего времени, после 1991-го года, когда единственный нефтеперегонный завод, выпускавший авиационный бензин в Грозном, прекратил существование, в России и Украине практически все воздушные суда с поршневыми двигателями либо стояли на земле, либо их перевели на ограниченную эксплуатацию на автомобильном бензине Аи-95. Это первая составляющая. Вторая составляющая. До недавнего времени все поставщики ГСМ работали с ориентацией на коммерческие аэропорты, для которых были характерны большие расходы горючесмазочных материалов. Сегодня мы видим, что пока потребности авиации общего назначения относительно не-

велики. Так, в Украине зарегистрировано около 40 частных вертолетов с газотурбинными и поршневыми двигателями, всего на порядок больше насчитывается самолетов. Этот процесс будет развиваться, но пока потребности АОН в топливе невелики и, очевидно, это одна из проблем организации поставок. Какова концепция Helmscoil Ukraine Ltd осуществления небольших поставок эксплуатантам и частным пользователям?

**Л.Ф.:** Что касается ситуации с бензином для поршневых авиационных двигателей, то она на сегодняшний момент такова: в связи с принятием более жестких экологических норм касательно выбросов тетраэтилсвинца (ТЭС) в атмосферу в 1999 году было принято Постановление Кабинета Министров Украины от 1 октября 1999 г. №1825 «Об утверждении Программы поэтапного прекращения использования этилового бензина в Украине». Этилированным называется бензин с содержанием ТЭС более 0,013 г/л. Программа разрабатывалась с учетом европейских





экологических норм автомобильных бензинов. Этой Программой было предусмотрено поэтапное прекращение использования этилированного бензина в Украине, и на ее основе в 2001 году был принят Закон Украины от 15 ноября 2001 року №2786-III «О запрете ввоза и реализации на территории Украины этилированного бензина и свинцовых добавок к бензину». Этот закон запретил с 1 января 2003 года ввоз и реализацию на территории Украины этилированного бензина и свинцовых присадок к бензину. Все бы ничего, но в суматохе принятия решения про такую отрасль, как авиационный транспорт, просто забыли!

Учитывая, что потребление авиационного бензина в момент принятия закона было нулевым, выпадение из нормативной базы этого продукта никого не волновало. И мы столкнулись с проблемой лишь в 2003 году, когда в Украину попали первые поршневые вертолеты.

Для справки, годовая потребность в авиационном бензине в Украине составляет приблизительно 50–80 т, а в автомобильном – 10 млн. т, то есть необходимость в авиационном бензине в 200 тыс. раз меньше! В то же время, применение этилированного бензина для авиации является жизненно необходимым. ТЭС применяется для повышения сортности бензинов – то есть октанового числа обогащенной топливно-воздушной смеси на сложных режимах работы поршневых двигателей, таких как режим взлета, набора высоты и посадки. Такие режимы работы двигателя являются основными, и для нормальной работы необходимо, чтобы значение сортности было в пределах 110–130 единиц. ГОСТом 1012 был предусмотрен выпуск двух марок этилированного бензина: Б-91/115, Б-95/130 с таким высоким значением сортности, и концентрация ТЭС разрешалась до 2,5 г/л. К слову, содержание ТЭС в бензине Avgas 100LL (low Lead в переводе – «низкое содержание свинца») только 0,08 г/л, то есть в 31 раз меньше, чем у марок Б-91/115, Б-95/130.

Вся поршневая авиационная техника, которая работала на авиационном бензине: самолеты Ан-2, «Вильга», Як-18, Як-52, вертолеты КА-26 и т. д. –

была переведена на подконтрольную эксплуатацию на автомобильный бензин. Отрасль болезненно пережила такой переход. Только за 2007 г. в Украине произошли две катастрофы и четыре аварии, связанные с эксплуатацией техники на автомобильном бензине. Я не говорю уже об инцидентах, которые замалчивают, а эта техника чаще всего используется в народном хозяйстве (патрулирование лесов, нефте- и газопроводов, агрохимические работы) и для летного обучения. С момента принятия Закона под запрет попали все марки авиационного бензина – Б-91/115, Б-95/130 (Россия), Avgas 100LL, 100/130 (Европа). К слову, ни в одной стране мира такого запрета не существует!

Что касается ситуации с иностранными типами поршневой техники – вертолеты Robinson, Schweizer, самолеты Cirrus, Beechcraft, Cessna и т. д., которые получили сертификат типа в Украине, – то они имеют четко прописанную марку бензина, на котором их обязаны эксплуатировать – Avgas 100LL. Это требование завода-производителя двигателей предписано сервисной инструкцией. Но на сегодняшний день официально в Украину этот бензин не поставляют, он запрещен. Получается, что сертифицируется техника, которая заранее не может летать легально на этом бензине.

И вот уже пошел пятый год, как наша компания работает в направлении получения разрешения на поставки авиационного бензина. Мы очень активно сотрудничаем с государственными органами гражданской авиации Украины, УкрaviaГСМ, мы работаем с частными пилотами, у которых сегодня нет иного выхода. Этот вопрос неоднократно поднимался на комиссиях по изучению кризисного положения авиационного транспорта Украины. Я работаю уже с третьим составом Верховной Рады, был подготовлен уже не один законопроект. Дело в том, что многие владельцы вертолетов, как вы сами понимаете, люди не бедные, и среди этих людей есть, в том числе, и депутаты, власть имущие, т. е. люди заинтересованные. Но...

Крайняя попытка была предпринята в 2008 г. народными депутатами И. Воротнюком и Б. Шияновым – людьми, знакомыми с авиацией и ее

проблемами не понаслышке. Это был уже третий вариант законопроекта. Но снова процесс тормозится. Даже закрадывается впечатление, что это делается намеренно, и лоббирование чьих-то бизнес-интересов стоит куда выше больших проблем маленькой авиации. Нами было направлено не одно письмо на имя Президента Украины, Главы Верховной рады, Кабинета министров с просьбой разобраться в сложившейся ситуации, но почему-то из Администрации Президента был дан ответ, подписанный господином А. Шлапаком о нецелесообразности такого разрешения, т. к. в Украине разрешен неэтилированный бензин Avgas 91/96 UL производства Польши. Правда, при этом забывается, что заводы-производители двигателей такое разрешение на применение дали только на отдельные типы двигателей и только на бензин Avgas 91/96 UL производства Швеции. Как говорится, надо правильно читать документы и не надо нас душить!

**АОН:** Они вообще знают о типах двигателей?

**Л.Ф.:** В том-то и дело, что позиция УкрaviaГСМ как органа, который дает допуск к применению, очень правильная. Они не могут дать разрешительные документы на применение на двигателях иностранного производства, потому что это не в их компетенции. При применении недопущенной марки бензина двигатели тут же снимают с гарантии заводы-производители, так же, как снимают с гарантии и воздушное судно. Кроме того, это прямое нарушение правил эксплуатации воздушных судов, а за это предусмотрена уголовная ответственность. Но это не самое страшное – страшно то, что снижается ресурс техники. К чему приводит детонация в двигателе автомобиля, объяснять, я думаю, нет необходимости, а что будет, если детонация происходит в двигателе воздушного судна в воздухе? И не дай Бог что-то случится – кто будет нести ответственность в данном случае? Почему-то власть этих вопросов не понимает. И мы находимся в данном случае в ситуации, когда люди вынуждены искать способы решения этой проблемы собственными силами. Вместо того, чтобы бюджет получал деньги от поставок ГСМ и

эксплуатации ВС, в Украине вводятся непонятные запреты. Но самая главная проблема даже не в том. Воздушное пространство Украины остается закрытым для воздушных судов с двигателями, которые допускают к эксплуатации только с определенными видами ГСМ, импорт которых в нашу страну официально запрещен. Вспомните скандал с частным перелетом принца Чарльза. Маршрут был проложен мимо Украины именно потому, что невозможна была дозаправка. Тогда власти немного пошевелились, и снова все притихло.

Ко мне обращаются практически каждую неделю. Авиаперелеты, полеты бизнес-авиации, полеты малой авиации. В Европе таких проблем нет. Там гораздо более жесткие экологические нормы, но почему-то в Европе Avgas 100LL разрешен. В данном случае мы, как говорится, впереди планеты всей. Запретить, отобрать, разобрат...

Мы подготовили массу писем, отдавали их лично в руки тогдашнему Главе Комитета по подготовке к ЕВРО 2012 Е. Червоненко, писали письма Президенту, Премьеру, Спикеру Верховной Рады, руководителю авиационной администрации Давыдову, кому угодно. Все понимают, особенно в преддверии Евро-2012. Но уже четыре года я мучаюсь с проблемой бензина, а воз и ныне там.

**АОН:** Тема большая, мы ее разберем с участием наших читателей в нескольких статьях. Но я хотел бы, чтобы не было беспросветного представления у тех, кто владеет вертолетами и самолетами, каким образом организовать поставки бензина. Что позитивного Вы можете предложить? Когда-то, четырнадцать лет назад, в Харькове были разработаны бизнес-планы авиакомпаний-аэротакси, но их создание было признано нецелесообразным в связи с тем, что ради эксплуатации четырех самолетов нужно завозить каким-то образом



бензин, нужно завозить масло, и не только в Харьков – ведь самолет не будет с собой возить цистерны... Что изменилось в связи с появлением Helmscoil Ukraine Ltd? Что в современной законодательной среде вы можете предложить компаниям?

**Л.Ф.:** На сегодняшний день сразу после принятия закона о разрешении ввоза в Украину Avgas 100LL мы готовы поставлять его в любом количестве любого объема, если склад оборудован, готов к приему и есть соответствующие паспорта и сертификаты. Гарантии качества – 100%. Это будут прямые поставки бензина из «Шелл авиэйшн», с завода в Нидерландах, из Роттердама. Сроки поставки зависят от объема. Мы можем продать от одного литра до 60 тонн (это цистерна). Можем завозить топливо бензовозами, для частных лиц это могут быть двухсотлитровые бочки. Гарантия качества, чистота, выдерживание всех норм по чистоте топлива и по его качеству, результаты анализа, технический паспорт – будут обеспечены полностью.

Что касается авиационных масел. Учитывая, что мы только выходим на рынок, принимая во внимание нашу специфику, я могу сказать, что на сегодняшний момент мы плотно сотрудничаем с несколькими авиаком-

паниями, которые заинтересованы в поставках продуктов «Аэрошелл». Эти продукты применяются не только в авиации, наши заказчики имеют собственные предприятия, которые используют смазки, гидравлические жидкости для станков.

Что касается частных. На сегодняшний момент мы поставляем смазки для частных самолетов и вертолетов. Наши специалисты обучаются на семинарах-тренингах «Шелл», что подтверждается соответствующими документами, они также могут получить необходимые консультации. Мы, в свою очередь, можем помочь правильно подобрать масла и смазки, можем заменить, подсказать, как лучше их применить, какие особенности перехода с одной марки на другую. То есть предоставляем весь спектр услуг.

Вот так. Сегодня в Украине есть подготовленные поставщики качественного авиационного бензина, есть довольно большое число потребителей. Пробкой, «заткнувшей» бензиновую проблему на долгие годы, является украинский законодатель. Кто же «выкрутит» эту пробку?

**Сергей Арасланов,  
Людмила Федорович,  
г. Киев**



# От воздушного шара до ракеты

## ПОЛЕТЫ АЭРОСТАТОВ БРАТЬЕВ МОНГОЛЬФЬЕ И АЭРОСТАТА ШАРЛЯ

1783 год был богат событиями, которые стали знаменательными в истории воздухоплавания. В этом году состоялись первые публичные полеты теплового аэростата братьев Этьена и Жозефа Монгольфье и водородного аэростата Жака Шарля.

Братья Монгольфье, владельцы небольшой бумажной фабрики во французском городке Аннонэ, увлеклись исследованиями в области физики, интересовались исследованием облаков и выяснением причин, почему они не падают на землю, а свободно «плавают» в атмосфере. Жозеф-Мишель Монгольфье не имел законченного научного образования, он был талантливым изобретателем-любителем. Жозеф совершил пешее путешествие в Париж, где прослушал публичные лекции по химии и физике в дополнение к самостоятельному изучению этих наук. Его брат Жак-Этьен Монгольфье получил систематическое образование в Париже, где был связан с выдающимися деятелями науки и техники того

времени: Гаспаром Монжем, Менье и другими. Этьен закончил в Париже строительную школу и зарекомендовал себя талантливым архитектором. Но вскоре он прервал научную карьеру, чтобы занять место отца Пьера Монгольфье и стать, вместе с братом, совладельцем небольшой мануфактуры.

Аэростатические опыты братья Монгольфье начали проводить в 1782 году. Однажды осенью во время путешествия при виде поднимающегося вверх из трубы дыма Жозефа осенила идея – «оседлать» этот дым и вместе с ним подняться в воздух. Но сначала братья пытались пускать вверх мешки с водяным паром, буквально копируя облака. Эти опыты не особенно удались. Вскоре Этьен ознакомился с книгой английского химика Пристли «О различных сортах воздуха», вышедшей в 1772 году, в которой ученый рассуждал о летучих свойствах водорода. Загоревшись идеей использовать этот газ, Этьен предложил брату надувать мешки водородом. И этот опыт им не удался. Тогда братья начали опыты над пуском мешков, наполненных

дымом. Один из опытных аэростатов емкостью 20 куб. м во время запуска оборвал привязь и поднялся до высоты 300 м. Удачные испытания натолкнули братьев Монгольфье на идею проведения показательных демонстраций своего аппарата, впоследствии получившего название «монгольфьер».

5 июня 1783 года в городе Аннонэ в присутствии властей и представителей Парижской академии наук Этьен и Жозеф Монгольфье запустили в воздух большой воздушный шар весом около 200 кг. Опыт прошел благополучно и «монгольфьер» успешно взлетел на большую высоту. О первом публичном опыте Этьен Монгольфье писал своему знакомому Фожа де Сен-Фону: «Различные части машины были соединены простыми застежками с пуговицами, достаточно было двух человек, чтобы смонтировать машину и наполнить ее газом, но только восемь человек могли удержать ее на месте. По данному сигналу машина была отпущена, поднялась с возрастающей быстротой, но замедлила движение к концу своего подъема. Она остава-



Жак Александр Цезарь Шарль



Жозеф-Мишель Монгольфье



Жозеф-Этьен Монгольфье

лась в воздухе 10 минут: потеря газа через застёжки, через швы и иные несовершенные части машины не позволили ей оставаться в воздухе дольше. Машина опустилась так легко, что не сломала ни лоз, ни тычинок виноградника, на который она села».

После этого братьев вызвали в Париж, где 19 сентября 1783 года состоялся торжественный пуск первого воздушного шара с живыми существами на борту. Новый шар был полностью сделан из крепкого холста. Его высота равнялась 18,5 м, диаметр – 13 м. Девятнадцатого сентября в большом дворе Версальского замка все было готово к пуску. Публика во главе с королевским семейством расположилась вокруг восьмиугольной огороженной сцены, где возвышался помост для пуска шара. В центре помоста находилось отверстие, над которым и поместили оболочку шара. В отверстии эстрады была установлена жаровня, которую наполнили соломой и рубленой шерстью. Нижний открытый и вытянутый конец оболочки заправили вокруг жаровни так, чтобы оболочка образовала как бы огромную воронку для приема дыма. К оболочке прицепили клетку с тремя подопытными животными – бараном, уткой и петухом. Разумеется, оболочку закрепили на привязях.

Когда публика собралась, подали первый сигнал. Оболочка быстро раздулась и поднялась во всю высо-



**Полет воздушного шара братьев Монгольфье**

ту. Шар был окрашен в синий цвет с золотыми украшениями в виде королевских вензелей. Густая окраска шара преследовала не только эстетические, но и практические цели. Краски были замешены на квасцах и тому подобных химикалиях и должны были сделать ткань более непроницаемой и несгораемой. На придворных такой большой и пестрый пузырь произвел чарующее впечатление. После второго сигнала привязи обрезали, и «машина с пышностью поднялась на воздух», увлекая за собой первых пассажиров. Описав кривую, шар опустился в 3,5 км от места подъема. Максимальная высота полета составила лишь 430 метров.

Впоследствии выяснилось, что незначительность высоты была вызвана двумя разрывами оболочки при пуске. Исторический полет закончился благополучно – здоровью животных он не повредил. Казалось бы, все готово к очередному полету, на этот раз с человеком на борту. Однако вскоре в прессе разразился скандал – у петуха, побывавшего в полете, оказалось сломанное крыло. «Кости животного полет не выдерживают, а человек его не перенесет тем более», – таков был приговор общественности. Правда, в результате проведенных следственных экспериментов установили, что виной перелома стал не сам полет, а баран, который прижал петуха к стенке корзины,

но скандал сделал свое дело – смельчаков, готовых подняться в воздух на «адской машине», не нашлось.

За этот полет правительство Франции присвоило братьям Монгольфье дворянский титул. Этьена представили к ордену, а Жозефа обеспечили пенсией. Академия наук дополнительно назначила братьям годовую пенсию в 600 ливров.

После летних и осенних опытов братьев Монгольфье не оставляла мысль о том, чтобы в воздух на их детище поднялся человек. Они долго искали кандидатов. Король сначала вообще запретил заниматься столь опасными экспериментами. Он предложил испробовать этот полет на двух приговоренных к смерти преступников. Однако молодой физик, маркиз Пилатр де Розье, заявил, что «люди, выброшенные из пределов общества», не достойны чести быть первыми аэронавтами и предложил взамен свою кандидатуру. Друг братьев Монгольфье д'Арланд горячо поддержал Пилатра и просил разрешения сопровождать его.

Новый шар имел 15 м в диаметре и 22,5 м в высоту, яйцевидную форму, причем нижняя коническая часть имела вытянутый конец в виде широкой трубы. Вокруг этой трубы была устроена сплетенная из ивовых прутьев галерея, где могли помещаться аэронавты. Объем шара составлял 2100 куб. м. Оболочку сделали из холста, густо окрашенного в лазурный цвет с неизменными украшениями в виде солнц, гирлянд и орлов. Важнейшим новшеством в шаре была решетчатая жаровня, сделанная из железной проволоки и подвешенная на цепях под нижним отверстием шара, диаметр которого составлял около 5 метров на уровне галереи. В галерее находился запас соломы, и аэронавты могли сквозь отверстия в ткани вытянутого нижнего конца поддерживать огонь в жаровне. Предварительные опыты состоялись 15, 17 и 19 октября. Аэростат испытывался на привязи, в тихую погоду, с постепенным увеличением высоты подъема до 100 метров и продолжительности до 7–8 минут, причем почти всегда поднимался Пилатр де Розье. В последних опытах участвовал любитель воздухоплавания Жиру де



**Водородный аэростат Шарля**



Виллет, а также д'Арланд, поднимавшийся вместе с Розье.

Наконец, 21 ноября 1783 года состоялся первый в истории управляемый полет на воздушном шаре, имевшем на борту Пилатра и д'Арланда. Поднявшись на высоту около 1000 метров, аэростат пролетел 8 км над Парижем и через 25 минут опустился в его пригороде. Еще в воздухе, во время полета над Парижем, от огня в жаровне начала тлеть ткань нижнего конца шара, поддерживавшая обруч галереи. С трудом затушив горящие места, рискуя оторваться вместе с галереей от прогоревшей холщевой оболочки и разбиться насмерть, Пилатр де Розье и д'Арланд вылетели за черту города и совершили посадку.

Почти одновременно с Братьями Монгольфье создал свой первый водородный аэростат и французский профессор химии Жак Александр Цезарь Шарль. Он родился в состоятельной семье. В молодости служил в финансовом управлении, затем перешел на научно-исследовательскую работу. Как только он узнал об опытах братьев Монгольфье, то необычайно заинтересовался ими. Воспользовавшись своими знаниями в финансовой сфере, Шарль организовал первую в истории всеобщую подписку на строительство воздушного шара. За несколько дней были собраны 10 тысяч франков. Он с помощью опытных механиков братьев Роббер создал оболочку из легкой шелковой материи, покрытой раствором каучука, делавшим ее газонепроницаемой. Оболочку наполняли водородом, который добывали здесь же, в бочке с железными опилками, залитыми серной кислотой.

Убедившись в возможности создания газонепроницаемой оболочки для аэростата, Шарль вместе со своими помощниками построил аппарат, способный подниматься на большую высоту с людьми. Несмотря на то, что братья Монгольфье первыми построили аэростат, Жак Шарль разработал более удачную и практичную конструкцию. Он изобрел и веревочную сеть, охватывающую шар для равномерного распределения нагрузки, воздушный якорь, клапан для стравливания газа, первым применил песок как балласт и с

помощью барометра определял высоту полета. Для посадок в сложных условиях, при сильном ветре Шарль изобрел разрывное устройство в оболочке шара для быстрого спуска газа, а также первым применил гайдроп – специальный очень тяжелый канат длиной в несколько десятков метров, который сбрасывали перед приземлением для уменьшения скорости движения шара.

1 декабря 1783 года из Тюильрийского парка Шарль и Роббер совершили благополучный полет и опустились в 40 км от места взлета возле местечка Нель. Затем Шарль уже в одиночестве взлетел на высоту около 3000 м для проведения научных наблюдений. Через полчаса, пролетев около 5 км, он благополучно приземлился. Возвращение Шарля и Роббера 2 декабря в Париж вместе с шаром, положенным на телегу, представляло собой триумфальное шествие. Король пожаловал Шарлю пенсию в 2 тысячи ливров в год и распорядился, чтобы его полет был изображен на специальных медалях вместе с полетом Пилатра де Розье. На этих же медалях были запечатлены профили изобретателей первого шара – братьев Монгольфье.

Удачные полеты в Париже привлекли к аэростатам внимание всей Европы. Первые аппараты запускают в Германии, Англии, Испании. Во Франции же полеты на аэростатах становились все более популярными. Наряду с неудачами были и заметные достижения. Продолжительность полета исчислялась уже часами. 7 января 1785 года француз Бланшар на аэростате собственной конструкции вместе с американцем Джефрейсом впервые преодолел Ла-Манш, перелетев из Дувра в Кале. Интересно, что первой женщиной-аэронавтом стала жена Бланшара. Она совершила 67 полетов.

В России человек впервые поднялся на аэростате 20 июня 1803 года. Известный французский воздухоплаватель Гарнерен совершил вместе со своей женой полет на воздушном шаре «в присутствии императорской фамилии и великого стечения зрителей». Во втором полете в Петербурге 18 июля этого же года вместе с Гарнереном в воздух поднялся русский

генерал С.Л. Львов. Он стал первым русским воздухоплавателем.

## ПОДВИГ ПЕРЕД КАЗНЬЮ



Николай Иванович Кибальчич

Судьба проекта летательного аппарата Николая Ивановича Кибальчича, активного участника покушения на российского царя 1 марта 1881 года, была такой же трагической, как и судьба самого изобретателя. Кибальчич, как известно, изготовил бомбы, которыми убили Александра II. В процессе изготовления бомб он придумал много новых приспособлений, которые до того времени никем не применялись. Вероятно, тогда же у Кибальчича зародилась идея воздухоплавательного приспособления с реактивным двигателем.

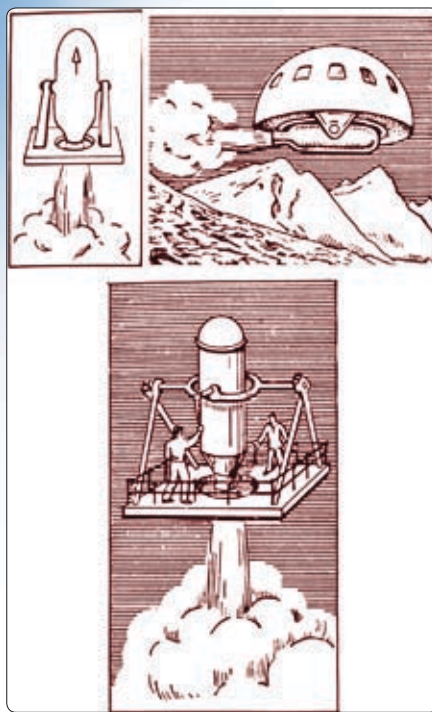
Родился Николай Иванович Кибальчич 31 октября 1853 года в г. Короп Черниговской области. Еще будучи гимназистом, он принимал участие в создании тайных библиотек, имевших издания А. Герцена, Н. Огарева, Д. Писарева, М. Чернышевского, а также редактировал гимназический рукописный журнал и писал туда статьи. С 1871 года Кибальчич учился в Петербургском институте инженеров путей сообщения, а в 1873-м поступил в медико-хирургическую академию. Начиная с октября 1875 года по июнь 1878-го, он находился в тюрьме (его обвинили в революционной пропаганде). После освобождения Николай Кибальчич стал членом партии «Народная воля»

и, находясь на нелегальном положении, руководил подпольной лабораторией взрывчатых веществ при исполнительном комитете партии. Одновременно с этим он изучал возможности применения пороха для летательных аппаратов. Кибальчич написал одну из самых важных в народовольской публицистике теоретических статей «Политическая революция и экономический вопрос».

Когда Николая Кибальчича арестовали после покушения на царя, он за несколько дней до казни разработал оригинальный проект реактивного летательного аппарата, предназначенного для полета человека. В проекте Кибальчич обосновал выбор рабочего тела и источника энергии аппарата, высказал идею о возможности применения бронированных порохов для реактивного двигателя и о необходимости обеспечения программированного режима горения пороха, разработал топливоподающее и регулирующее приспособление, способы зажигания. Подачу пороховых шашек в камеру сгорания Николай Иванович предполагал осуществлять при помощи автоматических часовых механизмов.

Исследуя вопрос об устойчивости полета, Кибальчич отмечал, что стабилизация аппарата может производиться как соответствующим расположением масс, так и при помощи крыльев-стабилизаторов. В проекте был проанализирован вопрос о торможении аппарата при спуске. В конце пояснительной записки Кибальчич высказал мысль о том, что успех в решении проблемы зависит от выбора соотношения между массой полезного груза, габаритами пороховых шашек и геометрическими размерами камеры сгорания двигателя.

Первый, самый грубый чертеж к будущему проекту Николай Кибальчич нацарапал прямо на стене тюремной камеры, кажется, оторванной пуговицей. «Находясь в заключении, за несколько дней до моей смерти я пишу этот проект. Я верю в осуществимость моей идеи, и эта вера поддерживает меня в моем ужасном положении. Если же моя идея после тщательного обсуждения учеными специалистами будет признана ис-



Рисунки по описаниям установки Кибальчича

полнимой, то я буду счастлив тем, что окажу громадную услугу родине и человечеству. Я спокойно тогда встречу смерть, зная, что моя идея не погибнет вместе со мной, а будет существовать среди человечества, для которого я готов был пожертвовать своей жизнью».

Эти исполненные достоинства слова были написаны в каземате камеры смертников, когда на Семеновском плацу между Загородным проспектом и Обводным каналом уже сколотили эшафот. Самому автору вскоре повесят на шею доску с надписью «цареубийца», посадят на высокую позорную колесницу, и пара откормленных жандармских коней отправится к месту казни.

Судьба проекта Кибальчича такова: 26 марта 1882 года начальник жандармского управления генерал Комаров доносил в департамент государственной полиции: «В удовлетворение ходатайства обвиняемого в государственном преступлении сына священника Николая Кибальчича, проект его о воздухоплавательном приборе при сем представить честь имею». На этом донесении и сделаны две пометы: «приобщить к делу от 1 марта» и «давать это на рассмотрение ученых теперь едва ли будет своевременно и может вызвать

только неуместные толки». Во избежание неуместных толков, проект Кибальчича был вложен в конверт, запечатан и подшит к делу. Этот конверт оставался при деле запечатанным долго.... 36 лет. Только в августе 1917 года дело было найдено в архиве департамента полиции, пакет был вскрыт, и проект появился на свет впервые на страницах «Былого».

Но Кибальчичу сказали, что проект его передадут на рассмотрение ученым, и он ждал их ответа, их суда. Кончился март, до смертной казни оставалось два дня, и Н.И. Кибальчич решил утруждать 31 марта «его сиятельство господина министра внутренних дел» следующим прошением: «По распоряжению вашего сиятельства мой проект воздухоплавательного аппарата передан на рассмотрение технического комитета. Не можете ли, ваше сиятельство, сделать распоряжение о дозволении мне иметь свидание с кем-либо из членов комитета по поводу этого проекта не позже завтрашнего утра, или, по крайней мере, получить письменный ответ экспертизы, рассматривавшей мой проект, тоже не позже завтрашнего дня. Прошу ваше сиятельство дозволить мне предсмертное свидание со всеми моими товарищами по процессу или, по крайней мере, с Желябовым и Перовской».

Нечего и добавлять, что предсмертные просьбы Кибальчича были оставлены без последствий.

Хотя предложенный Николаем Ивановичем Кибальчичем реактивный летательный аппарат при современном в то время уровне техники построить было невозможно, не только наше поколение, но и последующие, интересующиеся воздухоплаванием, всегда будут рассматривать этот проект с чувством глубокого уважения к изобретателю, который даже перед лицом смерти не забывал о своем изобретении.

В Петербурге, в доме, где Кибальчич провел свои детские и юношеские годы, 20 января 1960 года открыт мемориальный музей. Его именем назван кратер на обратной стороне Луны.

Вероника Дерновая,  
г. Винница



# Действия командира и экипажа терпящего бедствие моторного сверхлегкого летательного аппарата

Продолжение статей «Методические рекомендации по подготовке и выполнению полетов на мотомодельтапланах» и «Контрольно-вывозной полет для обучения действиям в особых случаях». «АОН» №№10-11'2008

**Тема занятия:** рекомендации командиру воздушного судна (КВС) и экипажу терпящего бедствие моторного сверхлегкого аппарата (МСЛА).

**Цель:** систематизировать и повысить знания персонала СЛА в обеспечении безопасности полетов.

## ОБЯЗАННОСТИ КВС МСЛА, ТЕРПЯЩЕГО БЕДСТВИЕ

**1. При вынужденной посадке вне аэродрома командир МСЛА обязан:**

- немедленно эвакуировать пассажира или пострадавшего члена экипажа в безопасное место;
- осмотреть МСЛА (нет ли скрытого очага пожара, вероятности взрыва топливного бака, нет ли течи бензина; устранить ее, если есть, или собрать бензин в посуду для нужд потерпевших бедствие, если найден очаг пожара – ликвидировать подручными средствами);
- оказать пострадавшему помощь;
- по возможности взять с собой групповые и индивидуальные спасательные средства и средства защиты, парашюты или спассистему, радиостанции и приемник GPS, НАЗ (носимый аварийный запас);
- подготовить к работе аварийную или связную радиостанцию, радиотелефон и передать сообщение о бедствии;
- подготовить к немедленному применению средства визуальной сигнализации (зеркало, фонарь, ракетница, костер, полотнище);
- уточнить свое местонахождение (с помощью карты, компаса, приемника GPS, опроса местного населения);
- принять меры по установлению связи с ближайшим аэродромом или населенным пунктом;
- подобрать и подготовить площадку для поисково-спасательного воздушного судна.

**2. Решение оставаться на месте принимается в следующих случаях:**

- а) когда сигнал «бедствие» передан кому-либо в воздухе или после приземления, и он принят;
- б) если экипаж не смог определить свое местонахождение, местность незнакомая, труднопроходимая, болота, горы, лес;
- в) когда направление на ближайший населенный пункт и его удаление неизвестны;
- г) когда пассажир или член экипажа из-за травм не могут передвигаться самостоятельно;
- д) когда местность открытая.

**Если решено остаться на месте, КВС обязан:**

- установить круглосуточное наблюдение за воздухом и за местностью с целью своевременного обнаружения поисково-спасательных групп и принятия мер для привлечения их внимания;
- организовать уход за раненым или больным;
- взять на учет имеющиеся запасы воды и пищи, установить нормы расхода, учет снаряжения;
- организовать сооружение укрытия;
- организовать добычу пищи: сбор грибов, кореньев и ягод, заняться охотой и рыбалкой, ловлей лягушек, ящериц, червей;
- выполнять мероприятия, предупреждающие заболевания и отравления.

**3. Решение покинуть место принимается в следующих случаях:**

- а) если известно местонахождение, расстояние и направление до населенного пункта, дороги или жилья, и при этом все могут передвигаться самостоятельно;



- б) если условия местности не позволяют обнаружить место аварии поисково-спасательными группами;
- в) если в течение трех суток вас не обнаружили;
- г) если оставаться небезопасно: стихийное бедствие, наводнение, пожар, оказались на воде, происходит разлом льда.

**Приняв решение двигаться, КВС обязан:**

- распределить обязанности;
- определить маршрут движения, нанести его на карту;
- отобрать и подготовить имущество и снаряжение, которое необходимо для существования в безлюдной местности;
- подготовить средства сигнализации и связи для немедленного их использования;
- подготовить пострадавшего для переноски;
- распределить продовольствие и воду;
- установить нормы расхода;
- оставить на месте происшествия записку: время ухода, маршрут, состояние здоровья;
- на месте происшествия обозначить направление движения видимой с воздуха стрелкой из камней или останков МСЛА.

Радик Туйкин,  
г. Казань,  
[www.ikar.h1.ru](http://www.ikar.h1.ru)  
[tuykin@hotmail.com](mailto:tuykin@hotmail.com)

# Читатели «АОН» о двигателях и не только

Здравствуйте, уважаемая редакция!

Пишет Вам читающий и почитающий Ваш журнал инженер-пенсионер Михаил Боровской. Прежде всего, спасибо, что позволили высказать свое мнение на страницах Вашего журнала («АОН» №5'2008). Ознакомившись с публикациями в «АОН» за этот год, хочу высказать свое мнение о том, что содержание это стало более «толковым», говоря по-просту. Серия статей Вадима Гришаева из Донецка («АОН» №№2, 3, 6, 7'2007) – просто научно-практическая конференция в Вашем журнале. Готов подписаться под каждым словом его статей. И настоятельно осмелюсь порекомендовать всей летающей, особенно мотоделъттапланной «братии»: перечитайте все это еще раз.

Очень интересны Ваши обзорные материалы о выставках, новинках и о былых достижениях, конструкциях, энтузиастах...

Заметен неослабевающий интерес к моторам. Это понятно, если вспомнить, сколько сейчас летает

мотоделъттапланов, ультралегких самолетов и сколько самолетов четырехместных. «На глаз», я думаю, в соотношении 50:1. А моторов авиационных как не было, так нет. И на горизонте пока не видно. Хотя спрос есть. «Голь на выдумки хитра» – приспособливаются автомобильные. Очень сильно автомобильные. Зато очень дешево. В Луганске, когда не было моторов VW, Suzuki, Subaru, была попытка форсировать до 60 л. с. «запорожский» мотор мощностью 40 л. с. Все получилось, но чугунный коленвал и на автомобиле лопался... Была другая попытка – отпилить (ножовкой!!!!) первую пару цилиндров мотора ГАЗ-53 с целью получить двухцилиндровый V-образный мотор объемом 1 литр. Сейчас наблюдаются попытки наладить производство двигателей для легких аппаратов (Брагин из Тольятти на основе ВАЗовского, двигателя ОЛ из Днепропетровска). Об этом хотелось бы подробнее...

Как правильно заметил Ваш автор В. Гришаев, «о двухтактных двигателях говорить не будем...». Он же

говорит о том, что создается впечатление, что люди не знают, как рассчитать мощность двигателя, ибо почти везде и у всех она завышена.

Хочу, чтобы знали все – мощность рассчитывается по формуле:

$$N = (V \cdot n \cdot p) / 120 \text{ кВт} \cdot 1,36 \text{ л. с.,}$$

где

V – объем двигателя, дм<sup>3</sup>;

n – частота оборотов, об/мин.;

p – среднее эффективное давление, МПа.

Снимаю шляпу перед людьми, затевающими новое производство моторов, начиная с проектирования («Моторы ОЛ», «АОН» №5'2008). В наших условиях это «тянет» на звание «Герой Труда». Но посмотрим, что это за моторы. Все они не авиационные по конструкции, а автомобильные: ОЛ-110 – ВАЗ, ОЛ-704 – мотоциклетный, ОЛ-85 – два лодочных двухтактных в одном картере (это в два раза хуже, чем один двухтактный). Здесь понятно стремление использовать готовые автомобильные и мотоциклетные моторы, пристроить к ним редуктор. Но в случае ОЛ-180 все изготавливается. А получили мотор Subaru. Не авиационный, а автомобильный, скорее – гоночный мотор. Четыре распредвала! 16 клапанов! 6000 об/мин! Средняя скорость поршня – 15,5 м/с! Что недопустимо («АОН» №7'2007, стр. 15, 16).

Этот мотор предполагается ставить на вертолет. Но, в отличие от самолета, вертолетный двигатель должен работать все время полета почти на полную мощность. Заставьте любой автомобильный двигатель работать на полную мощность. Через час сгорит. Тем-то и отличается авиационный мотор, что есть максимальные обороты коленвала около 3000 об/мин, а средняя ско-





рость поршня не более 10 м/с. Мощность достигается за счет увеличения объема двигателя: 100 сильный Continental – 3290 см<sup>3</sup>, 115 сильный Lycoming – 3818 см<sup>3</sup>. Это такие же оппозитные моторы, как ОЛ-180, как VW и Rotax 912. Последний, кстати, тоже очень далеко не идеальный. Не мной замечено.

Вообще автомобильный мотор отличается от авиационного не только способом эксплуатации, обслуживания, но и способом производства. Автомобильный – это массовое производство. Авиационный – мелкосерийное. Здесь главное – надежность. Поскольку Ваш мотор – это Ваша жизнь. Конструкция поршневых моторов давно отработана и доведена до совершенства. Какая изящная конструкция конца 20-х годов прошлого века! Изъято все лишнее. В то же время коленвал и шатун вращаются в подшипниках качения, а не во вкладышах, имеется нагнетатель. Такой двигатель вообще никогда не сломается. Полонез Огинского в металле!

Еще о моторах ОЛ. Немного о характеристиках.

**ОЛ-704:** объем  $V = 1040$  см<sup>3</sup>, 5000 об/мин, степень сжатия – 9, заявленная мощность – 70 л. с.

Считаем по вышеприведенной формуле – получаем 53 л. с. Смотрим на Ирбитский (такой же) мотор ИМ 38.106:  $V \approx 900$  см<sup>3</sup>. Мощность – 45 л. с. Вес 56 кг. Откуда 70 л. с.?

**ОЛ-110:** объем  $V = 1568$  см<sup>3</sup>, 5600 об/мин, степень сжатия – 9,95, заявленная мощность – 110 л. с.

Считаем – получаем 98 л. с. Заявлен применяемый бензин А-92. При такой степени сжатия? Должен быть А-98 Super!

**ОЛ-85:** объем  $V = 1088$  см<sup>3</sup>, 5600 об/мин, степень сжатия – 9,5, заявленная мощность – 85 л. с.

Считаем – получаем 69 л. с. Вообще-то это попытка скопировать немецкий мотор для гоночного трекового мотоцикла Kōpid мощностью 85 л. с., но при 9600 об/мин.

**ОЛ-110:** объем  $V = 2286$  см<sup>3</sup>, 6000 об/мин, степень сжатия – 9,5, заявленная мощность – 180 л. с.

Подсчитаем – 147 л. с.

Вывод: автомобильный мотор, не авиационный. От нашей нищеты мы

приспособливаем их на летательные аппараты и выполняем полеты. А если уж делать мотор, производить, то авиационный. Кстати, такой мотор и менее металлоемкий и менее трудозатратный в производстве. Когда-то, в 1949 г., такой мотор был построен для самолета Як-20 и назывался АИ-10 (конструктор А. Ивченко). Это пятицилиндровая звезда диаметром 75 см с винтом диаметром 2 м и мощностью 80 л. с. Товарищи из ОКБ «Сокол», на заводе «Мотор Січ», возможно, сохранились чертежи? А, может быть, есть и чертежи турбореактивного АИ-7 для вертолета В7? Судя по фотографии, такой мотор можно держать в одной руке, а мощность его должна быть равной 80–100 л. с. Представьте дельтаплан, автожир с турбореактивным двигателем?!

У меня после очень долгих поисков и размышлений вырисовался, как мне кажется, образ «того, что надо» мотора. Даже ряда унифицированных моторов разной мощности 45–90 л. с. Причем в упрощенном варианте картер двигателя отливать вообще не нужно. Сделать мотор я сам не смогу, а вот эскизный проект могу предложить тому, кто сможет. А смогут, я думаю, производители мотодельтапланов, легких самолетов, авиаремонтные предприятия, мотоциклетные заводы.

**С уважением, М. Боровской,  
станция Луганская Луганской обл.,  
12.09.2008 г.**

...Вот такая у меня проблема. Более 5 лет выписываю Ваш журнал «АОН». Дорожу каждым экземпляром, так как журнал (по сравнению с «Крылышками» и «Авиацией и временем»), я так полагаю, стоит на три головы ВЫШЕ по своему содержанию и разнообразию материала.

Подписываюсь, как правило, на первое полугодие, а затем – на второе. Сразу «потянуть» подписку на год сложно по финансовым соображениям.

На 2008 г. подписал на первое полугодие, копию квитанции отправил в редакцию. Аналогично за второе полугодие отправил копию квитанции в адрес редакции. К сожалению, номера 1–6 пришли, хоть и с опо-



зданием, но пришли, а №7 за 2008 г., увы, не пришел. Получил №8'2008, а концы 7-го найти не удастся. К сожалению, наша Укрпочта в этом плане работает, мягко говоря, плохо. Но мне от этого не легче.

Очень прошу Вас, пожалуйста, вышлите на мой адрес (не бесплатно, конечно) ксерокопию журнала «АОН» №7'2008. Обидно терять такой журнал с очень ценным материалом, тем паче, что его в розницу не купишь. А на наш район его выписываю только я.

**Колесников Н., 14.08.2008 г.**

\*\*\*

*От редакции: приносим извинения всем читателям, кому почта доставила не все журналы. Если Вы своевременно обратитесь в редакцию, мы постараемся решить проблему.*

\*\*\*

Уважаемая редакция! В старом журнале «АОН» №12'2005 прочитал о новом двигателе «Днепр» для киевского мотозавода, а также о его авиационной версии, которая меня очень заинтересовала. Если возможно, дайте ответ: запускается ли он серийно, его цена и где его можно купить, если его выпускают в серии?

Очень жду Вашего ответа.

Спасибо.

\*\*\*

*От редакции: в 2009 году мы опубликуем несколько статей о двигателях для АОН. Приглашаем читателей принять участие в обсуждении*

**Стахурский В.В.,  
г. Луцк, 26.08.2008 г.**

# Цены на рекламу в журнале «Авиация общего назначения»

	В типографском выпуске журнала					
	Черно-белая			Цветная		
	грн.	руб.	евро	грн.	руб.	евро
10 знаков текста без пробелов	3,30	18,00	0,60	5,70	31,50	0,95
Внутренние страницы формата А4 (450 см <sup>2</sup> )	2137,50 1 см <sup>2</sup> = 4,75	11700 1 см <sup>2</sup> = 26,00	250,25 1 см <sup>2</sup> = 0,78	2475	13500	412,50
2, 3, 4 страницы обложки				3300	18000	551

## Рекламные объявления на сайте журнала размещаются бесплатно

Все цены указаны с налогом на рекламу.  
При повторной (более трех раз) публикации рекламы предусмотрена скидка 10%.  
Прием заказов на размещение рекламы производится по

почте, факсу, телефону с обязательным дальнейшим оформлением заявки, договора или контракта. Деньги на счет редакции перечислять после оформления договора или контракта. Объявление публикуется после оплаты по договору.

## ВНИМАНИЕ! РЕКВИЗИТЫ ДЛЯ БАНКОВСКИХ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА РЕКЛАМУ И ПОДПИСКУ

<b>БАНКОВСКИЕ ПЕРЕВОДЫ</b> <b>В ГРИВНЯХ (УКРАИНА):</b>	<b>БАНКОВСКИЕ ПЕРЕВОДЫ</b> <b>В РУБЛЯХ РОССИИ:</b>	<b>Получатель:</b> АБ «Таврика», г. КИЕВ, Украина МФО 300788ОКПО 19454139 К/С 30231810900000115661 Для Харьковского филиала <b>Назначение платежа:</b> для зачисления на счет 26003300275 ООО «НТЦ АОН», код 23917729.	<b>БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ</b> <b>ООО «МЕДИАТЕК»:</b> Код ОКПО 71659636, Россия, 127015, г. Москва, ул. Бутырская, д. 97. ИНН 7714525623, КПП 771401001. Р/с 40702810238180132133 в Вернадском ОСБ 7970/1675 Сбербанка России, к/с 30101810400000000225, БИК 044525225. <b>Тел. (499) 245-58-46.</b> <b>Богословская Екатерина Евгеньевна.</b>
<b>Получатель:</b> ООО «НТЦ АОН», код 23917729, р/с 26003300275 в ХФ АБ «ТАВРИКА», г. Харьков, МФО 351953.	<b>Банк получателя:</b> АБ «СОБИНБАНК» г. МОСКВА ИНН 7722076611 К/С 30101810400000000487 БИК 044525487		

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Ваша рекламная информация в журнале может быть опубликована после обязательного оформления Заявки на рекламу. После заполнения необходимо переслать Заявку в адрес редакции любым удобным для вас способом (почтой, факсом, E-mail).

### ЗАЯВКА НА РЕКЛАМУ

Организация-заявитель (для юридических лиц) \_\_\_\_\_  
Адрес (юридический) \_\_\_\_\_  
Адрес (почтовый) \_\_\_\_\_  
Телефон \_\_\_\_\_ факс \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_  
Ф.И.О. (директора – для юрид. лиц, рекламодателя) \_\_\_\_\_  
Текст объявления \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Количество знаков \_\_\_\_\_ Площадь рекламы \_\_\_\_\_ кв. см Черно-белая / цветная  
(нужное подчеркнуть)  
Количество публикаций \_\_\_\_\_, начиная с \_\_\_\_\_  
(прописью) (указать номер журнала)  
Сумма к оплате \_\_\_\_\_  
Рекламодатель \_\_\_\_\_  
Дата « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 \_\_\_\_ г.



# Внимание!

## Подписка на «АОН»–2009!

### КАК ПОДПИСАТЬСЯ НА «АОН» В УКРАИНЕ

По «Каталогу видань України 2009»,  
рубрика «Журналы», стр. 88,  
Подписной индекс – **22561**.

Заполните в почтовом отделении форму  
СП-1.

Стоимость подписки по каталогу  
Укрпочты:

**1 мес. – 11,98 грн.**

**3 мес. – 35,94 грн.**

**6 мес. – 71,88 грн.**

**12 мес. – 143,76 грн.**

### КАК ПОДПИСАТЬСЯ НА «АОН» В РОССИИ СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ ВНЕ ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВАРИАНТА ПОДПИСК:

**1 мес. – 125 руб.**

**3 мес. – 375 руб.**

**6 мес. – 750 руб.**

**12 мес. – 1500 руб.**

Подписная цена включает стоимость  
доставки.

### Подписка через ООО «Медиа Тек»:

1. Перечислите деньги на расчетный счет  
ООО «Медиа Тек» через Сбербанк РФ  
(форма ПД-4).

В графе «Наименование платежа»  
напишите:

«Подписка на журнал «АОН» на \_\_\_\_  
номеров».

### 2. Платежные реквизиты ООО «Медиа Тек»:

Код ОКПО 71659636, ИНН 7714525623,  
КПП 771401001.

Р/с 40702810238180132133 в Вернадском  
ОСБ 7970/1675 Сбербанка России, к/с  
30101810400000000225, БИК 044525225.

По вопросам оформления документов  
обращайтесь к **Екатерине Евгеньевне  
Богословской** по e-mail: **buh@ato.ru**  
или по тел. **+7-495-933-52-22**

3. Заполните подписной купон на журнал  
«АОН» с указанием своего полного  
почтового адреса.

### 4. ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРИ ЛЮБОМ ВАРИАНТЕ ПРЕДПИСКИ! Отправьте ксерокопию квитанции об оплате и ПОДПИСНОЙ КУПОН НА ЖУРНАЛ «АОН»

по адресу: Украина, 61070, г. Харьков-70,  
а/я 424.

**ИНАЧЕ РЕДАКЦИЯ  
НЕ БУДЕТ ЗНАТЬ,  
КУДА ОТПРАВЛЯТЬ ЖУРНАЛЫ!**

### КАК ПОДПИСАТЬСЯ НА ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИЮ ЖУРНАЛА В INTERNET

Для того чтобы подписаться на  
электронную версию АОН, Вам  
необходимо перечислить деньги из  
расчета 60 руб. за один выпуск журнала  
на счет ООО «МедиаТек» - для граждан  
России, 10 грн. за один выпуск на счет  
редакции - для граждан Украины, 3  
доллара США - для граждан стран дальнего  
зарубежья и прислать копию платежки  
в адрес редакции (для ускорения можно  
отправить копии по e-mail: **aviajour-  
nal.aon@gmail.com** Этот адрес e-mail  
защищен от спам-ботов. Чтобы увидеть  
его, у Вас должен быть включен Java-Script  
. После этого Вы сможете получить пароль  
доступа к для скачивания номеров  
журнала текущего года в формате ADOBE  
Acrobat Reader . Каждый номер журнала  
имеет размер 3-5 Mb

Деньги в Украине необходимо  
перечислять на счет редакции:  
Україна, м. Харків, 61031, вул. Ромашкіна, 5  
ТОВ «НТЦ АЗП», код 23917729,  
р/р №26003300275 в ХФ АБ «ТАВРИКА»,  
м. Харків, МФО 351953

Призначення платежу: за підписку на  
електронну версію журналу

### ПОДПИСНОЙ КУПОН НА ЖУРНАЛ «АОН»

(рекомендуем прислать в редакцию, даже если вы подписались на журнал по почтовому каталогу)

Сообщаю, что подписка на 2009 г. на журнал «АОН» оформлена \_\_\_\_\_

(через ООО «МедиаТек», по каталогу подписных изданий Украины)

ФИО (полностью) \_\_\_\_\_

Организация \_\_\_\_\_  
(название организации или принадлежность частного лица к ОСОУ, РОСТО, ВААУ, ФЛА РФ, ОФ СЛА РФ, РАОПА, АОПА Украины)

Адрес \_\_\_\_\_  
(с указанием почтового индекса и государства)

Телефон \_\_\_\_\_ Факс \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_  
(с указанием кода АМТС)

http \_\_\_\_\_

Срок подписки \_\_\_\_\_ Количество экземпляров \_\_\_\_\_ в \_\_\_\_\_ месяц \_\_\_\_\_

К купону обязательно приложите копию документа об оплате.

М.П. \_\_\_\_\_  
(для юридических лиц) (подпись)

АДРЕС РЕДАКЦИИ: Украина, 61070, г. Харьков, а/я 424.  
Тел.: +38 (057) 719-05-19. Факс: +38 (057) 719-05-19.

E-mail: **aviajournal.aon@gmail.com**, **t\_araslanova@interami.com**  
**http://www.aviajournal.com**

**СКБ МГТУГА предлагает:**
**ДЕЛЬТАЛЕТЫ**

трехместные, двухместные и одноместные, для авиаконструкторов, аэрофотосъемки, обучения, спортивных, туристических полетов и других целей. Любые модификации и комплектация. Мототележки для мотопарапланов.

**МОТОРЫ ДЛЯ ЛЕГКИХ И СВЕРХЛЕГКИХ ЛА  
фирмы GOBLER-HIRTHMOTOREN KG**

мощностью от 14 до 124 л. с.  
Гарантийное и сервисное обслуживание.

**ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ДЛЯ СЛА**

Лыжи, поплавки, колеса 480x220, 350x160, 400x100, воздушные винты, тросы, приборы, инструмент для изготовления тросовых растяжек и многое другое.

**ПОДГОТОВКА ПИЛОТОВ НА ДЕЛЬТАЛЕТАХ**

125493, г. Москва, ул. Пулковская, 6а, МГТУГА, СКБ,  
тел. (495) 459-04-30, факс: (495) 751-30-34.

bushansky@obninsk.com

**РЕКЛАМА**

АО «Авиагамма» – официальный дистрибьютор австрийской фирмы «Ротакс» – предлагает со склада в Москве и на заказ авиационные двигатели мощностью от 40 до 115 л. с., запасные части и комплектующие к ним.

Обеспечивает гарантийное и послегарантийное обслуживание.

125057, г. Москва, а/я 51.

Телефон (495) 158-31-23,

e-mail: aviagamma@mtu-net.ru



Компания

**"Воздушный мост"**

производит:

Крылья для мотodelьтапланов:

"Марлин" (15 м²), "Атлет" (16,5 м²), "Шарман" (19 м²).

Спасательные системы "Муха" для СЛА.

Надувные поплавки "Аквamarin".

Мотodelьтапланы с четырехтактными двигателями.

Приборы.

Силовые установки на базе двигателей Suzuki.

Тел.: +7 (916) 158-17-02,

тел./факс: +7 (495) 456-51-64

Интернет: [www.airbridge.narod.ru](http://www.airbridge.narod.ru)

**Лёгкой авиации лёгкие моторы!**

Редукторы и выхлопные системы  
к двухтактным  
двигателям  
PM3-500 "Тайга"  
UM3-440 "Рысь"  
Rotax...  
Hirth...  
Solo



[www.Sibaero.ru](http://www.Sibaero.ru)

Тел: (3912) 32-16-31, 41-11-75, E-mail: [mail@sibaero.ru](mailto:mail@sibaero.ru)


**Авиапредприятие  
«Урал-Дельта»  
Челябинск**

Производство и поставка:

- дельтапланов «Стимул»;
- крыльев «Стимул-17», «Стимул-19»;
- хиаппаратуры с ВРЖ;
- воздушных винтов с фиксированным шагом.

Гарантийное и сервисное обслуживание СЛА.

Челябинск, аэродром Калачево.

Тел.: (351) 230-09-18, 8-90-88-27-17-15.

E-mail: [ural-delta@mail.ru](mailto:ural-delta@mail.ru)

[www.ural-delta.ru](http://www.ural-delta.ru)



**ВСЕУКРАИНСКИЙ  
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ**

**НАУКА и ТЕХНИКА**

**КРАСОЧНО, ИНТЕРЕСНО, ПОПУЛЯРНО**

**ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 95083**





# Необычная болтанка

Окончание. Начало в «АОН» №10, 11'2008



**П**еревожу взгляд в точку пересечения траектории снижения с землей, исключив из обозрения показания высотомера, вариометра, указателя скорости, и действую рулями в соответствии с перемещением самолета относительно земли и ощущениями «пятой точки».

Все дальнейшее происходит с ускоренной сменой визуальной информации. Высота десять, семь метров. Еще пара мгновений – и под нами мелькнет торец ВПП. Прибираю наддув и перевожу самолет в гори-

зонт, чтобы подвести его к полосе на основные колеса. Высота метра три. Мелькнуло что-то вроде клуба пыли, торец, и я чувствую начало резкого проваливания. С силой тяну на себя штурвал, понимаю, что недостаточно быстро, кричу Вадиму: «Тяни!», и он дотягивает штурвал до упора.

Возникает тенденция на уменьшение тангажа. Самолет вот-вот упадет, ударившись о полосу основными опорами шасси, и я перевожу РУД вперед до упора. Взревевший двигатель переводит самолет в трехточечное положение, и он, парашютируя,

припечатывается к асфальту полосы на три точки. Резко убираю наддув полностью. Все! Катимся по полосе.

– А говорил «на колеса», – произносит Вадим.

– Если бы «на колеса», стойки бы сложились, – отвечаю я ему.

Пора притормаживать. И тут я похолодел: не могу разжать пальцы левой руки, чтобы обхватить скобу тормозной гашетки. Кистевой спазм перенапряжения.

А самолет, замедляясь, все катится и останавливается сам вблизи рулежной дорожки вправо на перрон с



ТЕМ, КТО В АВИАЦИЮ ВЛЮБЛЕН, НЕОБХОДИМ ЖУРНАЛ «АОН»!

ЖУРНАЛ «АВИАЦИЯ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ»

**ПОДПИСКА 2009:**

«Каталог видань України 2009»,  
рубрика «Журналы», стр. 88, индекс **22561**  
Подробнее на сайте [www.aviajournal.com](http://www.aviajournal.com),  
по тел. (057) 719-05-19



**Все об АОН: от парашютов до легких и деловых вертолетов и самолетов!**

декабрь 2008 г.

оборудованной на нем якорной стойкой. За перроном, «выглядывая» со своей нижней террасы, возвышается надстроенная на аэровокзале оскеленная «вышка» КДП с УКВ антенной на крыше. Сквозь стекла вижу там фигуру диспетчера, он же начальник аэропорта. Вышел из-под ответственности и зашел в будку, стоит, смотрит себе и все, ни слова, ни полслова! Чем и как он ветер мерял?

Самолет, как будто чувствуя, что им не управляют, стоит, покачиваясь с колеса на колесо. Вот-вот начнет чечетку бить! От порывов ветра педали дергаются и бьют по ногам, штурвал вырывается из рук. Ну, и что делать?!

– Держи управление крепче, штурвал на себя! – команду я, и второй пилот почти намертво зажимает рычаги управления.

Снимаю правую руку с рычага наддува и пробую принудительно разжать намертво сжатый на штурвале левый кулак. Очень быстро волна тепла проходит до кисти, пальцы обретают чувствительность, но самостоятельно действуют пока неохотно, оставаясь полускрюченными.

Так, надо срулить с полосы и срочно ошвартоваться на стоянке, там же потом посадить пассажиров. Увеличиваю обороты, лопасти винта, до этого мелькавшие перед глазами на малых оборотах, образуют вращающийся диск. И вдруг! Самолет поехал назад! Метр! Полтора! Два!\*

С усилием отрываю от рога штурвала скрюченные пальцы. Опираясь большим пальцем на рог, кое-как захватываю остальными четырьмя тормозную скобу и сжимаю кулак изо всех, на какие пальцы способны, сил, включая тем самым тормоза. Сбрасываю обороты и рву на себя рычаг останова двигателя. Звук от выхлопов и шум от его работы резко обрывается. Самолет осаживается, стоит как вкопанный, потом опять начинает приплясывать. Лопасти винта, останавливаясь, все мелькают, не замедляя необычно долго. Но вот и они остановились. Тихо.

Снаружи прорывается неравномерный, с тихим посвистом шум трения об обшивку потоков порывистого обтекания. Звучно хлопают предкрылки. Порывы ветра по-прежнему треплют рули, штурвал

все норовит вырваться из рук, педали все бьют по ногам. Освободившейся правой рукой стопорю скобу в стояночном положении. Ветер, ну, явно значительно больше двенадцати метров секунду, а порывы его – как бы не все двадцать пять-тридцать.

– Давай струбцину, – прошу я Вадима, напрягаясь удерживать рули.

Он достает из кармана в кабинной двери струбцинную штангу стопорения рулей, передает ее мне.

Понимая, что происходит, второй пилот ставит рычаги управления нейтрально, «зажимает» их, а я ввожу, не с первой попытки, штыри струбцины в гнезда стопорения, накидываю ее хомутик на полубаранку штурвала. Все, рули первично застопорены.

– Фиксируйте посадку, швартовка на полосе, начальника площадки на полосу за пассажирами, конец связи, – говорю я в эфир, выключаю радио, зажигание и обесточиваю самолет. Обращаюсь к Вадиму:

– Забирай инженера отряда, пулей в «техничку», мобилизуйте техника и кого можно, тащите все, что найдете для швартовки здесь, на полосе.

– Так здесь же асфальт!

– Ты слышал, что я сказал? Выполняй!

Второй пилот, отстегнувшись и громыхнув пряжкой привязного ремня о панель в проходе, выбрался из кресла и вышел в пассажирский отсек. Обернувшись ему вслед, наблюдаю, как он пробирается по отсеку к последнему сиденью, к инженеру. Пассажиры, поочередно провожая его взглядом, поворачивают ко мне еще встревоженные и вопрошающие лица. Пока стресс не прошел, свободного волеизъявления и самостоятельных действий они не предпримут, уповаю на мои советы и распоряжения. Но время их полугипнотического состояния скоро пройдет, и я без вступлений и оговорок команду:

– Сейчас второй пилот с инженером выйдут для технического обслуживания самолета. Пассажирам быть на своих местах пристегнутыми, ожидать скорого прибытия начальника аэропорта. Высадка под его контролем. С благополучным прибытием в аэропорт «Тетюхе»!

Вижу, как лица приободрились, и чувствую, как у людей проходит состояние испуга и неопределенности. В общей обстановке неустойчивости покачивающегося самолета, сопровождающейся шумом от порывов ветра, в замкнутом пространстве пассажирского отсека возникла некая общность людей. Пассажиры стали передавать друг другу какие-то вещи, выправлять сдвинувшуюся или скомкавшуюся одежду, дамы, приводя в порядок прически, заглянули в зеркала. Открылась дверь, инженер и второй пилот вышли из самолета, прикрыв ее снаружи.

И тут самолет буквально затрясся от серии сильнейших порывов ветра. От ударов по рулям штангу кабинной струбцины выбило из гнезд стопорения педалей и колонки штурвала.

1

Продам двигатель Ролс-Ройс Continental O-200A. Двигатель требует ремонта. Цена 3000\$. Тел. +380674737125.

1

Продам промышленные подогреватели воздуха. УПВ-1. Ремонт. Запчасти. Тел. +380637982245.

1

Продам самолет «Скайрейнджер», Rotax-912, 80 л.с. В Крыму. Алексей. Т. +38-095-2283308

1

Продам почти новый планер АИ10 с комплектом авионики. Цена 15 тыс. евро. Мотор Rotax 914, налет 250 час. Цена 9 тыс. евро. Спассистема. Цена 1500 евро. Можно все в сборе - 25 тыс. евро. Тел. +38-044 5590125, +38-050 6637002.

1

Продам самолет CTSW 2005 г. ROTAX 912ULS 100PS. Полностью укомплектован. Налет 100 час. Ангарное хранение. 60 тыс. евро. Торг. Продам также самолет СТ2К 2006 г. и СТ2К 2002 г. Тел. +38-044 5590125, +38-050 6637002



Она вывернулась на хомутике стопорения полубаранки штурвала, не потеряв с ней связи, и заклинила педали в отклоненном влево положении. Незастопоренная колонка штурвала под воздействием порыва на руль высоты произвольно ушла вперед, а связанная через хомут с полубаранкой штанга, противодействуя движению колонки, отклонила штурвал вправо.

Порывы ветра притихли, и я, осознавая аварийность положения органов управления, пытаюсь выдернуть штангу из-за правой педали. Тщетно, застряла! Надо снять ее хомут с правой полубаранки, но барашек его стопорного болта закусил перекомсом. Никак не могу этот барашек отвернуть, только пальцы ломаю.

«Где же мои гонцы? – продолжаю я внутренний монолог. – Только бы пассажиры не запаниковали и не стали бы выходить самостоятельно до того, как их выведут из пришвартованного самолета. Какой ни какой, а они все вместе – балласт килограмм восемьсот».

Удалось все-таки немного сдвинуть и открутить злополучный барашек. Хомутик распался, штанга освободилась, я опустил ее ниже и вывернул из-за педалей. Не мешкая, ставлю все опять нейтрально, завожу штангу под педали, вставляю в гнезда стопорения и заново стопорю рули.

Так, пора осмотреться. Оглядываю видимое из кабины пространство и замечаю, что на «вышке» никого нет, а на перроне второй пилот отвязал от якорей швартовочные тросы, собрал их в охапку и направляется к самолету. Отвернувшись в

пол-оборота с разлохмаченной прической, он продвигается боком, и его одежду нещадно треплет ветер. Вот он подошел к самолету, скрывается за капотом и выходит слева. Открываю форточку и кричу ему:

– Вадим! Оставь все на месте и срочно заструбцинь хвостовое оперение!

А где же остальные? Сквозь шум ветра различаю металлическое звяканье справа. Ну, вот и они пришли с остальными «причиндалами».

Потянуло сквозняком, это открылась входная дверь. Первым заскочил второй пилот, достал из техотсека тросовую струбцину оперения и снова выскочил наружу. Следом заглянул начальник аэродрома и произнес:

– Товарищи пассажиры, здравствуйте! Прошу выходить из самолета без суеты, по очереди, начиная с передних сидений.

«Ну, вот, кажется, «колея порядка» выправляется, и может быть, высадка пассажиров обойдется без спешки и эксцессов», – подумал я, отмечая официально-доброжелательный тон, каким была произнесена эта стандартная фраза.

Пассажиры задвигались, загомонили и стали исчезать за дверью, где их встречал начальник, кому подавая руку, кому помогая выгрузить ручную кладь.

Педали и колонка штурвала, подергавшись, застыли намертво. Это второй пилот, очевидно, заструбцинил оперение. Под правой полукоробкой крыльев появились двое и принялись возиться с металлическими скобами, которыми обычно скрепляют бревна, прилаживая их, чтобы

вбить в асфальт полосы. Послышались звуки ударов кувалдой по скобам, как по вбиваемым в железнодорожную шпалу костылям, и вскоре самолет оказался пришвартованным к импровизированным швартовочным «якорям».

А выглядели «якоря» так. Для каждого полукрыла выбрали по две скобы. Вбили их в асфальтовое покрытие по линии вдоль фюзеляжа через точку возведения перпендикуляра к швартовочному узлу самолета на равном от этой точки расстоянии сантиметров по шестьдесят-семьдесят. При этом, вбивая, соединили их тросом «в натяг». Затем под трос, соединяющий скобы, завели трос штатного швартовочного приспособления со специальным штырем натяжения, штырь – в отверстие планки натяжения и законтрили его. Получилось, что швартовочное усилие не вытягивает скобы из асфальта, а стремится вывернуть их вбитые до предела ножки, что не удастся, наверное, и тягачу с многотонной тягой, скорее разрушится трос. Короче, инженер отряда знал свое дело!

Напоследок и я «поработал»: вынес из самолета струбцины стопорения элеронов и предкрылков. Стоя на лонжеронах нижних полукрыльев и цепляясь за расчалки, как матросы среди парусов, второй пилот на правой полукоробке, а я на левой, заструбцинили элероны и «укротили» произвольно выдвигающиеся от порывов ветра предкрылки, притянув их к передней кромке с помощью струбцин-тендеров.

Все. Самолет приведен в состояние хранения на стоянке, полет окончен. О возвратном рейсе не может

Щотижневе видання можна передплатити на будь-який термін у всіх відділеннях зв'язку.

У каталозі видань України на 2009 рік

**передплатний індекс – 22242.**

Крім того, оплата здійснюється платіжним дорученням (для колективних передплатників) та поштовим переказом (для індивідуальних передплатників).

**Одержувач:**

**ТОВ ВД «Крила України»,  
ідентифікаційний код 34983180,  
ВФ ЗАТ КБ «ПриватБанк»,  
МФО 302689, рахунок 26002055309638**

## Крила України

**Вартість передплати на 2009 рік:**

**Для України:**

166 грн 56 коп - на рік  
83 грн 28 коп - на 6 міс  
41 грн 64 коп - на 3 міс  
13 грн 88 коп - на 1 міс

**Для країн СНД:**

333 грн 12 коп - на рік  
166 грн 56 коп - на 6 міс  
83 грн 28 коп - на 3 міс  
27 грн 76 коп - на 1 міс

**З урахуванням вартості за доставку газети**

быть и речи, пока не проявятся об-  
становка по трассам, пока не учтем  
все, возможно, возникшие на само-  
лете дефекты и пока не «залижем  
раны». Остаемся на ночь.

Забрав из самолета документа-  
цию, «командировочные» вещицы  
и сдав самолет технику аэродрома,  
мы – я, инженер отряда и второй  
пилот, направились к аэровокзалу  
устраиваться в комнате ночного от-  
дыха экипажей, так называемой «пи-  
лотской».

Сойдя по деревянным ступень-  
кам широкого лестничного марша,  
мы оказались перед входом в здание  
аэровокзала. Здесь было почти рай-  
ски тихо и тепло, гуляли освежаю-  
щие легкие сквознячки, чирикали  
какие-то птицы. Сразу же не повери-  
лось, что всего в пяти метрах выше  
дует срывающий одежду штормовой  
ветер.

Но прежде я решил все-таки  
узнать, как же начальник площадки,  
он же диспетчер, он же начальник от-  
дела перевозок и он же метеонаблю-  
датель, измерял силу и направление  
ветра?

Начальствующее должностное  
лицо, чтобы это показать, повело  
меня на «вышку» КДП. Сквозь обшир-  
ное остекление передней и боковых  
створок отлично просматривалось  
все летное поле, перрон с местом  
якорной стоянки и пришвартован-  
ный на ВПП наш самолет.

Необычность обозрения была в  
том, что смотреть на все это прихо-  
дилось не со значительной высоты,  
а с уровня выше аэродромного едва  
метра на три. С этого положения Ан-2  
с трепетающими на ветру вымпелами  
установленных трубочин выглядел  
продолжающим пробег, а если при-  
сесть, появлялось полное ощущение,  
что он все еще летит.

Начальник предъявил типовой  
лакированный ящик для хранения  
точных приборов, а в нем – малый  
анемометр.

Он открыл одну из створок остек-  
ления, выставил анемометр «на ве-  
тер», держа корпус в вытянутой руке,  
и запустил его счетчик, одновремен-  
но щелкнув секундомером в ладони  
другой руки. Крыльчатка анемометра  
сразу закрутилась весьма энергично,  
стрелка отсчета оборотов поползла

по оцифрованной шкале цифербла-  
та. От порывистого ветра вращение  
крыльчатки то убыстрялось так, что  
ее чашечки сливались в прозрачный  
круг, то замедлялось вплоть до почти  
остановки, что можно было бы спи-  
сать на завихрения от ребер остек-  
ления и углов КДП.

По истечении минуты анемометр  
был остановлен, «набежавшее» ко-  
личество метров по циферблату раз-  
делено на шестьдесят, и получилось  
двенадцать с половиной метров в  
секунду. Но это же «средний» ветер!  
Ведь при таком замере не учитыва-  
ются ни его порывы, ни направление,  
и определяется ветер не на ВПП, а  
у этой «стеклянной» будки, находя-  
щейся к тому же фактически ниже  
уровня полосы!

Я не стал учить правилам сино-  
птических наблюдений человека, по  
роду своих занятий прежде, как  
оказалось, далекому от авиации на-  
столько, насколько близка к ней ве-  
теринария. Желание высказаться на  
его счет как-то быстро пропало. Да  
и то сказать, приземлились все-таки  
благотолучно.

Поручив инженеру и второму пи-  
лоту «отовариться» в буфете, я нахло-  
бучил покрепче фуражку и на подра-  
гивающих от еще недавних нагрузок  
в полете ногах понес единственный  
на аэродроме метеоприбор анемо-  
метр на взлетно-посадочную поло-  
су. Там, стоя перед зашвартованным  
самолетом и преодолевая силу по-  
рывов пронизывающего ветра, фак-  
тически ложась на него спиной, по-  
вторил процедуру замера и получил  
восемнадцать метров в секунду, тог-  
да как встречная составляющая вет-  
ра при посадке/взлете Ан-2 в горах  
ограничена шестнадцатью метрами  
в секунду. И это в среднем за минуту,  
а порывы, почти в полтора-два раза  
превышающие усреднение? Однако  
лучше не умничать, выскажешься  
перед кем-нибудь, себе обойдется  
дороже. Проверил и направление  
ветра – набрав горсть пыли, просы-  
пал ее на полосу. Пыль, завихряясь,  
уносилась, в общем, все-таки вдоль  
полосы, и это было составляющей  
нашего везения.

Появился сторож в брезентовом  
дождевике с капюшоном, стянутым  
вокруг лица. Пока он обходил само-

**НАМ 5 ЛЕТ!!!**

**Юбилейные скидки 5%**

**000**  
**"АВИА-НЯНЯ"**  
производит

поставку четырехтактных двигателей:  
– японской фирмы HKS AVIATION CO.  
LTD. мощностью 60 л. с.

– австралийской фирмы Jabiru Aircraft  
Pty Ltd. мощностью от 80 до 200 л. с.

– ВИШ чешской фирмы  
WOODCOMP

105215, г. Москва,  
11-я Парковая, д. 44, корп. 2, офис 8,  
тел/факс:  
**7 (495) 518-62-75, 164-42-02**  
e-mail: [avianiania@mail.ru](mailto:avianiania@mail.ru)  
<http://www.avianiania.ru>

лет и проверял целостность печат-  
ти, поставленной на входную дверь  
техником, порывы ветра то надували  
его плащ, то заворачивали наверх  
его полы. Ни мне, ни ему не было  
уютно на полосе, и мы поспешили с  
нее убраться.

Я вернулся в опустевшее здание  
аэропорта. Пассажиры в сопровож-  
дении радистки, она же – дежурная  
отдела перевозок, на спецавтобу-  
се уже были отправлены в поселок,  
радиорубка закрыта, и новых РД не  
предвиделось до утра.

Аэропорт обезлюдел и закрылся  
по окончании рабочего дня, но из-  
за дверей комнаты отдыха экипажей,  
гулко резонируя в опустевшем де-  
ревянном здании, слышался ожив-  
ленный и не тихий говор нескольких  
человек.

Я зашел туда и обнаружил, что  
«разбор полета» за импровизиро-  
ванным ужином из буфетной снеди



уже начался. Собрались все участники авиационно-производственной «драмы». Языки поразвязались, что, очевидно, у прилетевших было «постстрессовым» следствием, а у встретивших их, начальника и техника аэропорта, реакцией на успешное завершение экстраординарных действий по приему и швартовке самолета.

Пришлось выслушать претензию второго пилота по поводу неожиданного скольжения и изменения способа приземления. Техник язвительно напомнил, что самолеты на ВПП садятся и с нее взлетают, а швартуются на стоянке.

Потом начальник аэропорта выразил неудовольствие невыполнением распоряжения о возврате. Когда инженер услышал, что команда на возврат была, он очень возмущился моим непослушанием, заявив, что я виноват в его травме. При этом он приспустил брюки и показал обширную гематому на тазобедренном су-

ставе, набитую пряжкой привязного ремня за время болтанки. Стали «меряться ранами». Вадим показал свою шишку на макушке, я – прокушенную губу и ссадину на правом ухе.

Повреждениями мы были равны, а относительно моих действий пришлось напомнить, что в полете я принимаю решения, что второй пилот – не кисейная барышня, чтобы удивляться эволюциям самолета и что, если я принял решение швартоваться на полосе, на то были причины, и объяснил какие. Я также напомнил, что и сейчас ответственен за организацию послеполетного отдыха и пригласил всех отужинать в уважительной и спокойной обстановке. С этим присутствующие согласились, ужин продолжился и закончился всеобщими заверениями в дружбе и взаимовыручке.

А вот какие претензии были у пассажиров, мы никогда не узнали: никто из них не пожаловался ни на что ни официально, ни приватно.

Очевидно, крепок духом, а, следовательно, и телом, был наш пассажир из глубинки!

По прилете на базу я узнал причину дикой, жестокой болтанки. Всею виной оказалось струйное течение\*\*. Наличествующая обычно в верхних тропосферных высотах, эта воздушная река со скоростью течения от сотни до нескольких сот километров в час по какой-то причине «опустилась» в средние высоты тропосферы. Ее холодная воздушная масса «поровалась» о вершины гор на завихренные куски, которые, смешавшись с приземными слоями, преобразовались в турбулентные воздушные потоки, стекающие меж отрогов Сихотэ-Алиня в направлении прежнего течения, т. е. с запада на восток, тормозясь о земную поверхность, но все-таки со скоростью, сопоставимой со скоростью течения «струи».

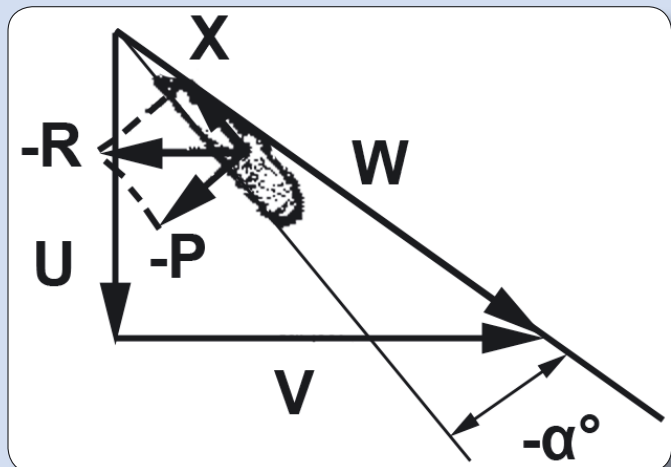
Георгий Корнилов,  
г. Таганрог

#### P.S:

\*Спустя пару лет, во время переучивания на самолет Ан-24, я, изучая режимы работы воздушного винта турбовинтовой силовой установки, понял, почему тогда при увеличении оборотов винта мой Ан-2 попятился, как будто был включен реверс.

Когда я увеличил мощность двигателя, чтобы начать руление, обороты винта выросли, но еще не настолько, чтобы создать достаточную «положительную тягу». В этот момент возник встречный порыв ветра такой силы, что его вектор («набегающий поток  $V$ »), сложившись с вектором окружной скорости («скорость вращения  $U$ »), образовал вектор результирующей скоростей  $W$ , который расположился «над хордой» профиля лопасти винта. В силу этого лопасти винта стали работать с отрицательным углом атаки и развили «отрицательную тягу», достаточную, чтобы сдвинуть и покатыть самолет по ветру.

\*\*Турбулентность при ясном небе – редкое явление. Возникает преимущественно в верхней тропосфере, в пространстве, свободном от облаков, в областях струйных течений.



#### Справка:

- ларингофоны – микрофоны в виде двух пластмассовых «оливок» в общем кожаном чехле, закрепляемом шейной резинкой под гландами и работающих непосредственно от колебаний голосовых связок;
- «Ковер» – команда от зонального органа ПВО на немедленную посадку всех воздушных судов, находящихся в данное время в воздушной зоне ответственности;
- ЗКО – заместитель командира отряда по организации летной работы;
- РД – радиодепеша, переданная по «наземному» радиоканалу коротковолнового диапазона.

# По чьим правилам будут летать в Украине?

*До недавнего времени авиация общего назначения на просторах Украины не имела собственных правил полетов, полностью подчиняясь правилам, установленным для всей гражданской авиации страны и временным внутренним нормативным документам авиационной администрации. Но такое положение вряд ли оправдано – выполнение предполетных процедур и требований существующих правил остается слишком сложным для обычного частного пилота. Да к тому же чиновники из ИКАО обеспокоились сложившейся ситуацией. Вот и пришлось украинским чиновникам задуматься над собственным законодательством для авиации общего назначения.*

## Часть 1. Зарубежный опыт

Создавать собственные правила для АОН Украине приходится практически с нуля. До недавнего времени в стране ничего подобного не было, как не было и самого понятия авиации общего назначения. Только с развалом Союза в стране появилось заметное количество частных самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов. Естественно, «большой» авиации теперь приходится считаться с данным обстоятельством. Для этого и стало необходимым создание нового законодательства, чтобы четко разграничить права и обязанности тех и других. А если нет собственного опыта, то вполне логично, что его нужно у кого-то перенимать. Помочь Госавиаадминистрации Украины в этом вопросе согласились чиновники Евросоюза.

Одним из проявлений сотрудничества стало проведение 8 октября в Киеве в рамках программы «Twinning» семинара, на котором обсуждали правила полетов АОН во Франции. С одним из участников программы «Twinning», Сильваном Ладьес (С.Л.) мне удалось побеседовать.

**АОН:** Расскажите, пожалуйста, чем именно Вы занимаетесь в Украине?

**С.Л.:** Я гражданский инженер и пилот. Уже 13 месяцев я работаю в проекте Евросоюза, который назы-

вается «Гармонизация законодательства и стандартов Украины с нормами Евросоюза в области гражданской авиации». Основное, чем мы занимаемся – помогаем Госавиаадминистрации Украины в создании правил для авиации общего назначения.

**АОН:** Откуда возникла идея сотрудничества с Госавиаадминистрацией Украины?

**С.Л.:** Эта программа – часть программы развития 12-ти новых стран-членов Евросоюза. Она называется Twinning. Т. е. администрации двух стран – Франции и Польши – приняли решение о сотрудничестве с украинской администрацией. Это произошло, когда Госавиаадминистрация попросила о помощи в осуществлении этой программы. Был проведен тендер, по результатам которого Франция и Польша стали партнерами Украины.

**АОН:** А будете ли Вы принимать участие в создании правил или их, скажем так, редактировании?

**С.Л.:** В мои обязанности не входит написание правил для украинской администрации, поскольку она должна сама решить, каким она видит будущее Украины. Я не вправе указывать, каким оно должно быть. Мои основные обязанности – помогать Госавиаадминистрации, когда это потребуется. Если мне скажут, что нужна какая-то информация, я ее предоставлю. Но какими будут будущие правила, решать не мне.

Одним из самых интересных вопросов для меня как автора статьи является такой: «Что же французы имеют в виду, применяя термин «авиация общего назначения?» И так...

Авиация общего назначения (ИКАО): все полеты авиации, кроме коммерческих полетов и выполнения каких-либо авиационных работ.

Авиационные работы (ИКАО) – работы, во время которых самолет используется для выполнения специальных задач: сельскохозяйственные работы, фотографирование, патрулирование, поиск и спасение и т. д.

Авиация общего назначения (Франция) – все полеты авиации, кроме коммерческих и испытательных полетов.

Т. е. согласно французским правилам, к авиации общего назначения можно отнести даже такой самолет, как А-380 при том условии, что это будет корпоративный самолет. Но даже двухместный ЛА не будет подходить под это определение, если он будет принадлежать авиакомпании и выполнять коммерческие рейсы.

Многомоторные ЛА:

1. Самолеты:

- сертификационная взлетная масса которых составляет более 5700 кг;
- количество пассажирских мест более 9;
- в которых предусмотрено наличие как минимум двух членов экипажа;





#### Семинар по программе Twinning

- оборудованные турбореактивными двигателями.

#### 2. Вертолеты:

- максимальной сертифицированной взлетной массой более 3175 кг;

- максимальным количеством пассажирских мест более 5;

- в которых предусмотрено наличие как минимум двух членов экипажа.

#### 3. Сверхлегкие самолеты.

Согласно приложению 2 JAR 1 сверхлегкими считаются самолеты, в которых количество мест не превышает двух и чья скорость составляет не более 65 км/ч. Максимальная взлетная масса такого самолета не должна превышать следующие значения:

- 300 кг для одноместного самолета;
- 450 кг для двухместного самолета;
- 330 кг для одноместного самолета-амфибии;

- 495 кг для двухместного самолета-амфибии.

Согласно французским правилам, сверхлегким считается одно- или двухместный летательный аппарат с двигателем малой мощности, принадлежащий к одному из пяти классов:

- мотопараплан;
- мотодельтаплан;
- одномоторный самолет с жестким крылом;
- автожир;
- летательный аппарат легче воздуха.

Сверхлегкие самолеты класса VLA сертифицируются согласно части 21 CS VLA.

**Сверхлегкие летательные аппараты, согласно французским правилам, сертификации не подлежат.** Но владелец такого воздушного судна должен иметь идентификационную карту, выданную Министерством Гражданской авиации.

По последним данным, во Франции насчитывается 5535 самолетов, 11000 сверхлегких ЛА, 2250 планеров, 602 вертолета и 314 автожиров. На сегодняшний день количество пилотских лицензий в стране составляет 12000 (класс ATPL+CPL), 45000 (класс PPL) и 10000 (класс ULM).

Инспектированием авиации общего назначения занимается Авиационная жандармерия, штат которой насчитывает около 1000 человек во всех регионах Франции.

В Европе нет требований к деятельности АОН, зато есть требования к выполнению правил полетов, к установленному на борту оборудованию, к квалификации пилота. Особые требования предъявляются к летным учебным заведениям.

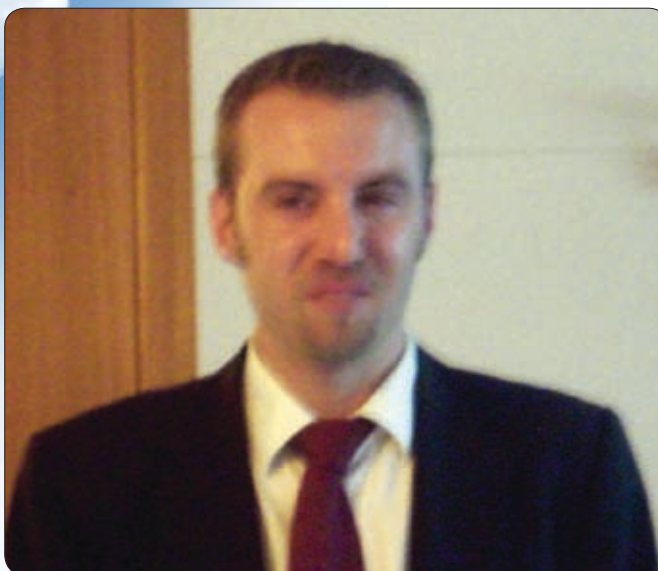
При выполнении полета пилот должен: самостоятельно обеспечить его проведение, иметь страхов-

ку, соблюдать правила полетов и иметь сертификат, выданный государством. Эти требования не распространяются на полеты парпланов, дельтапланов и парашютов.

Особые правила применяются при полетах с выполнением фигур высшего пилотажа. В этом случае пилот, кроме необходимой квалификации, должен иметь приложение к свидетельству о прохождении теоретического и практического обучения высшему пилотажу.

Что касается оборудования самолета, то на борту должно находиться все необходимое для обеспечения самого полета, навигации, связи и безопасности экипажа и пассажиров. На приборной доске должны находиться приборы, отображающие работу силовой установки. К тому же самолеты французского производства оборудуют средствами для осуществления высотного полета и кислородным оборудованием. Это минимальный набор оборудования, который должен устанавливаться на всех без исключения самолетах.

Конечно же, не имеет смысла приводить все правила выполнения полетов во Франции, но даже из вышесказанного можно сделать вывод, что требования, предъявляемые к АОН, там довольно демократичные. Как сказал Сильван Ладьес, обращаясь в самом начале семинара к чиновникам Госавиаадминистрации Украины: «Наше французское законодательство очень «мягкое». Когда вы будете создавать свои правила, вы можете сделать их более строгими или же такими, как у нас. Но ни в коем случае не делайте их более свободными. Иначе порядок будет просто невозможно контролировать».



Сильван Ладьес

## **Часть 2. А в это время у нас...**

Разработку собственных правил планируют завершить уже к концу этого года. Правда, остается совершенно непонятным, для чего же вновь «изобретать велосипед», если в Украине уже был создан печально известный 416-й приказ «Временные правила выполнения полетов авиации общего назначения». В свое время этот документ наделал много шума среди украинских авиаторов, но так и остался лишь проектом. Но если говорить объективно, многие его пункты созвучны евро-

пейским правилам и нормам выполнения полетов. По непонятным причинам этот приказ не был ни доработан, ни отправлен на дальнейшее рассмотрение, а сразу объявлен недействительным. А теперь, по прошествии всего нескольких месяцев, представители Франции повторяют его практически точь-в-точь, и все соглашаются, что так действительно и должно быть. Странная ситуация, не правда ли?

Мне кажется, что дело тут не в правилах, а в самой системе, где пилот, чтобы полетать над собственным

аэродромом, должен оповестить о своем намерении огромное количество служб и должностных лиц, где, чтобы вылететь вовремя, вместо реального времени вылета в заявке на полет нужно указывать время, на три часа меньшее.

Ведь сейчас бывает проще слетать «партизаном», чем получить все разрешения на выполнение полета. Какими бы строгими ни были правила и законы, всегда найдутся те, кто их нарушит. А те пилоты, которые сейчас летают нелегально, без всяких разрешений и заявок, скорее всего, продолжат это делать и при новых правилах. Хотя, если получить разрешение на вылет станет проще... Однозначно, нужно менять саму систему – упрощать ее. В любом случае не должны страдать добросовестные пилоты, не желающие прятаться и скрывать свои полеты от авиационных властей.

Остается надеяться, что после создания новых правил полетов АОН анекдот «Когда Бог наводил порядок на земле, авиация была в небе» станет для Украины менее актуальным, чем сейчас.

**Екатерина Сафонова,  
г. Харьков**



КАЧЕСТВЕННЫЕ ТОВАРЫ ИЗ США

Официальный Дилер Фирм



**Винты для Легких Самолетов**

- » Быстро регулируется шаг винта на земле или в полете.
- » Возможность заменять лопасти по одной.
- » Для моторов до 700 л.с.
- » Доставка из США в кратчайшие сроки.



**Система Обтяжки для Самолетов**

- » Самая современная система обтяжки в мире.
- » Полная система покрытия: от ткани до краски.
- » Для любых самолетов от ультралайтов до пилотажных.
- » Ресурс до 30 лет.

\* Возможен заказ любых летательных аппаратов или товаров для авиации из США.

Тел.: +7 9098346936

Делайте Ваш Заказ На Сайте [WWW.USAVIA.RU](http://WWW.USAVIA.RU)



# Безопасность в авиации – проблема международная

**В**о всем мире сегодня огромное значение уделяют вопросам безопасности авиационных перевозок. Украина – одна из немногих стран мира, которые имеют полный цикл авиационных видов деятельности, начиная от проектирования авиационных двигателей и самолетов до их эксплуатации, обслуживания и ремонта и, конечно, не остается в стороне от этих проблем. Постоянно проходят общегосударственные и международные семинары, конференции, симпозиумы, в частности, на базе Международной организации гражданской авиации (ICAO), представительство которой в Украине находится в Национальном авиационном университете.

Существенным вкладом в международные разработки по проблемам авиационной безопасности стал выход в свет фундаментального научного труда – «Энциклопедия безопасности авиации» под редакцией ректора Национального авиационного университета, заслуженного деятеля науки и техники, лауреата Государственной премии Украины Николая Сергеевича Кулика. Авторский коллектив книги составили ведущие ученые университета.

Издание посвящено актуальной проблеме безопасности авиации, которая объединяет авиационную безопасность и безопасность полетов. Впервые в мировой практике на системном уровне комплексно рассмотрены основные вопросы безопасности авиации на протяжении всего жизненного цикла авиационной техники как составляющей социотехнической системы. Приводятся теоретические основы, методы и способы поддержания безопасности авиации, а также основные положения Стандартов и Рекомендуемой практики ICAO, не-



которых законов и Авиационных правил. Издание содержит значительное количество иллюстраций и информационных таблиц и имеет внушительный объем – 1000 страниц.

«Энциклопедия безопасности авиации» стала достойным по-

дарком ученых к 75-летию Национального авиационного университета.

*Любава Обуховская,  
корреспондент Управления  
гуманитарного развития НАУ,  
г. Киев*



Страхование малой авиации



Первая премия  
БРЭНД ГОДА/EFRE 2007 \*\*

ОСАО «Ингосстрах», Лицензия Рострахнадзора С №0928-77

\* в соответствии с условиями договора страхования

\*\* лауреат премии «БРЭНД ГОДА/EFRE 2007» в категории «Финансовые корпорации и организации. Страхование, продукты и услуги»

Реклама

ЕДИНЫЙ ТЕЛЕФОН  
8 (495) 956 5555

[www.ingos.ru](http://www.ingos.ru)

60  
лет

ИНГОССТРАХ  
*Ingosstrakh*

ИНГОССТРАХ ПЛАТИТ. ВСЕГДА.\*



# ТИПОГРАФИЯ ИЛИ ИНТЕРНЕТ: КТО ВЫИГРАЕТ?

## ПЕЧАТНЫЙ ВЫПУСК "АОН"

За десять лет тираж журнала не поднялся выше 1000 экземпляров

Постоянно растет стоимость бумаги, доставки, цена подписки

Почта доставляет журналы непредсказуемо долго - от трех дней до месяца и более

Журналы приходят в негодность еще по пути к читателю

## ЭЛЕКТРОННЫЙ ВЫПУСК "АОН"

Более 6000 уникальных посетителей из 37 стран ежемесячно делают около 8000 визитов, просматривая до 48000 страниц объемом свыше 4,5 Гб сайта "АОН"

Каждый читатель может получить не только новый, но и любой из прежних выпусков "АОН" в течение нескольких минут

Стоимость подписки на сайте ниже, а для читателей из России и Дальнего Зарубежья "АОН" дешевле в два раза

Печатная и электронная версия полностью идентичны по содержанию и оформлению, на сайте все страницы "АОН" полноцветные

Кроме традиционных рубрик журнала на сайте постоянно обновляются:

### НОВОСТИ

Самая актуальная информация о событиях в авиации общего назначения Украины, России и других стран мира

### ГАЛЕРЕЯ

Фоторепортажи о слетах, чемпионатах, выставках

### БИБЛИОТЕКА

Книги, статьи, пособия по проектированию, конструированию, технологии производства ВС АОН

### АРХИВ НОМЕРОВ

Уникальный электронный архив всех выпусков журнала "АОН" с февраля 1995 г. по настоящее время

### РЕКЛАМА

Банеры предприятий и объявления читателей журнала о продаже и покупке ВС АОН и комплектующих к ним

### ССЫЛКИ

Более 300 адресов русскоязычных сайтов АОН экономят время поиска информации



## ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА ЭЛЕКТРОННЫЙ «АОН»

[www.aviajournal.com](http://www.aviajournal.com)



**АЛЯСКА**

**ДОГНАТЬ И  
ПЕРЕГНАТЬ**

**ИЛИ  
НЕ ДОГНАТЬ  
НИКОГДА?**

**МЯЧКОВО**

**ОШКОШ**