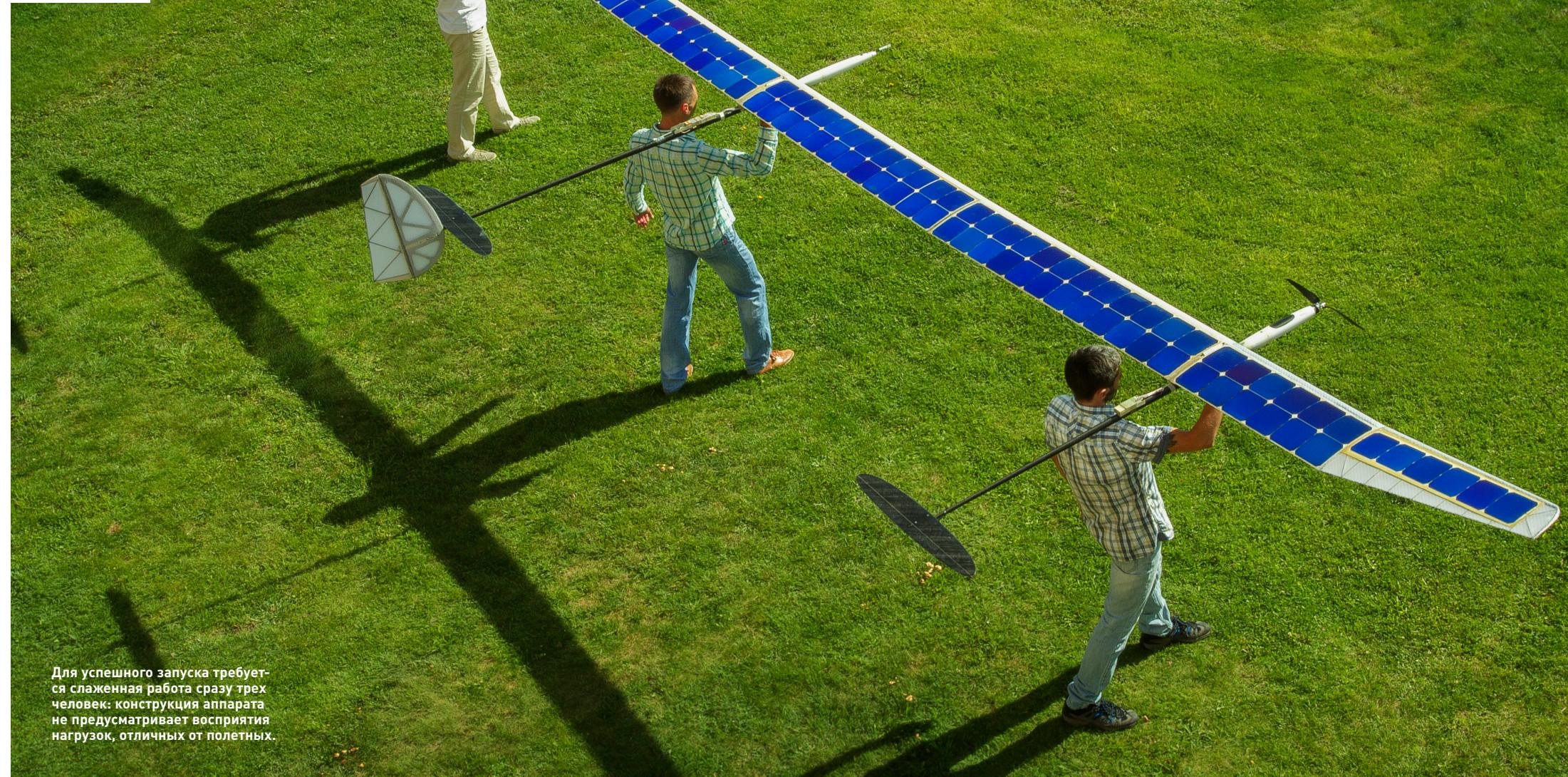


Гибкий подход

ЛЕТ ДЕСЯТЬ НАЗАД ОДИН ИЗ ОСНОВАТЕЛЕЙ ВЕДУЩЕЙ КОМПАНИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БЕСПИЛОТНЫХ АППАРАТОВ ФОРМУЛИРОВАЛ ГЛАВНУЮ ЦЕЛЬ ОТРАСЛИ ШУТЛИВОЙ ФРАЗОЙ: «НАМ БЫ ДЕНЬ ПРОСТОЯТЬ ДА НОЧЬ ПРОДЕРЖАТЬСЯ». ПЕРВУЮ ЧАСТЬ КОНСТРУКТОРЫ ПРЕОДОЛЕЛИ БЫСТРО – БЕСПИЛОТНИКИ НА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ БЫСТРО ЗАВОЕВАЛИ НЕБО. А ВОТ НАД НОЧНЫМИ ПОЛЕТАМИ ПРИШЛОСЬ ПОПОТЕТЬ.



Для успешного запуска требуется слаженная работа сразу трех человек: конструкция аппарата не предусматривает восприятия нагрузок, отличных от полетных.

Слегкой руки журналистов летательные аппараты на солнечной энергии, способные находиться в воздухе неограниченное время, стали называть атмосферными спутниками, хотя это понятие вмещает в себя гораздо больше объектов, например аэростаты. Наиболее распиаренным проектом в этой области стал Solara 50 американской компании Titan Aerospace, картинки которого заполонили интернет и страницы журналов. Но реальных полетов так никто и не дождался. Концепция провалилась из-за того, что большой самолет

нельзя сделать таким же, как маленький. Ролик получился очень красивым, но такой самолет, увы, не смог полететь.

НОЧЬ ПРОДЕРЖАЛИСЬ

С некоторой натяжкой «отцом» атмосферных спутников можно назвать беспилотный аппарат на солнечных батареях NASA Helios, который 3 августа 2001 года достиг высоты 29 524 м, что остается действующим на текущий момент мировым рекордом высоты устойчивого горизонтального полета для крылатых летательных аппаратов без реактивных двигателей, и провел на высоте более 29 км более 40 минут. Однако продержаться хотя бы сутки

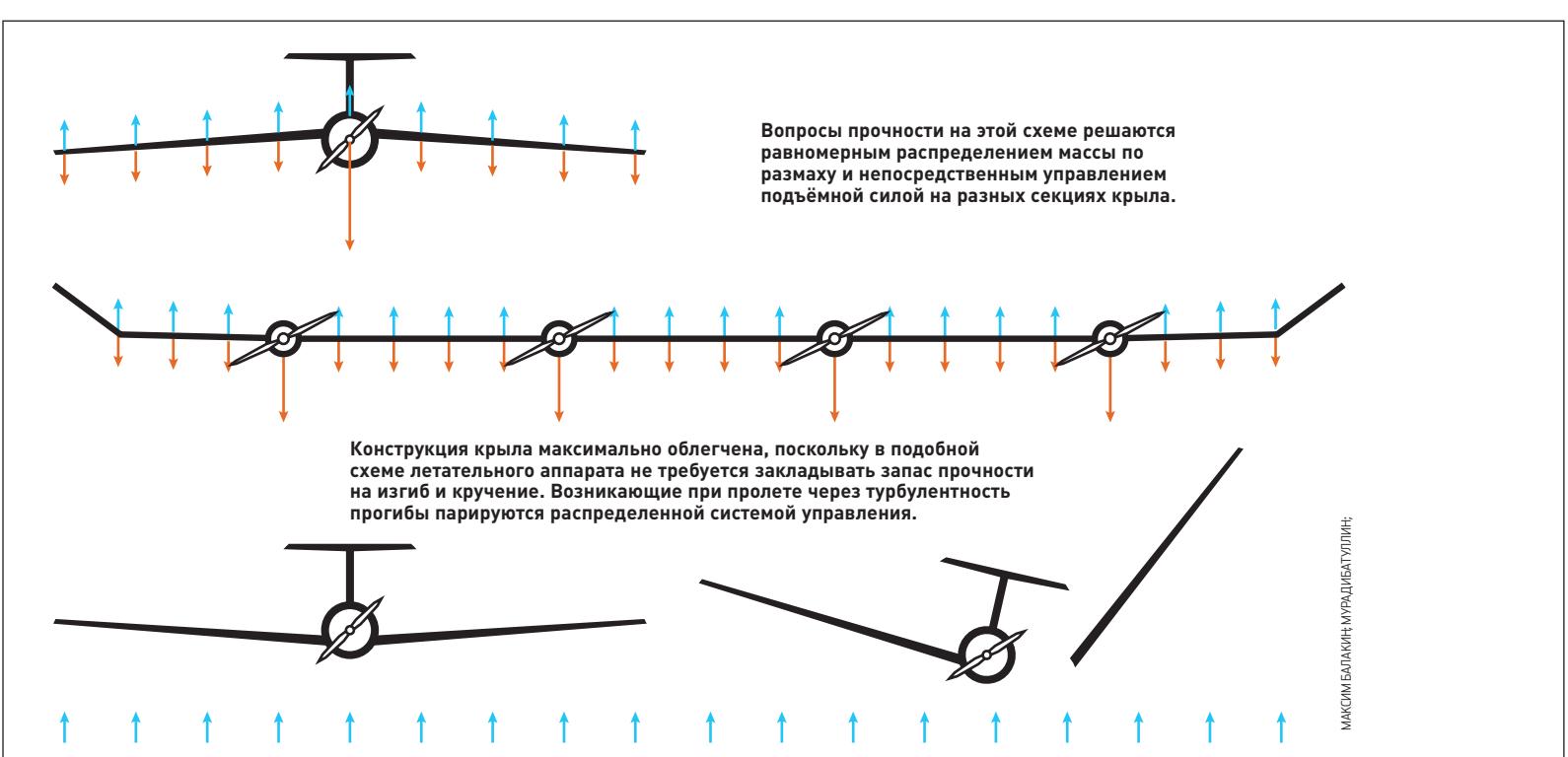
МАКСИМ БАЛАКИН/АЛЕКСЕЙ ТРИСКОВ



Юрий Тыцык – автор идеи и руководитель проекта, авиационный конструктор, мастер планерного спорта. Концептуальная схема аппарата, аэродинамика, технологическое проектирование.



Вячеслав Шпилевский – главный конструктор, летатель и конструировать авиационную технику начал с 14 лет. Основные алгоритмы системы управления, вопросы устойчивости и управляемости.



в воздухе ему не удалось, и в 2003 году в ходе испытательного полета на максимальную длительность нахождения в воздухе на высоте 850 м NASA Helios попал в зону сильной турбулентности, разрушился и упал в Тихий океан.

Гораздо больших успехов добился разработанный британской компанией QinetiQ сверхлегкий беспилотник Zephyr, поставивший в 2007 году неофициальный мировой рекорд длительности полета для БПЛА – 54 часа. В 2008 году 30-килограммовый Zephyr-6 провел в воздухе 82,5 часа, а в 2010 году уже 30-килограммовый Zephyr-7 продержался над аризонской пустыней две недели, причем максимальная высота полета составляла 18 км. После этого компанию QinetiQ приобрела Airbus Defence and Space, и проект стал

полностью военным и секретным. Новый Zephyr-8 в 2015 году продержался в воздухе те же две недели, но уже с полезной нагрузкой в 5 кг. И в этом году сообщается о начале испытаний Zephyr S с 22,5-метровым размахом крыльев. Проект Zephyr получил доступ к самым последним технологиям. Например, он использует литий-серные аккумуляторы Li-S, которые имеют удельную емкость в два раза выше, чем те, которые доступны на рынке.

В этом году в игру вступил могущественный Facebook, который ранее приобрел британскую компанию Ascenta, разработавшую гигантский высотный дрон Aquila. В июне 2016 года Aquila совершил первый, пока 90-минутный полет. О российских разработках в области атмосферных спутников долгое время не было слышно ничего до августа 2016 года.

2 августа 2016 года появилась новость, что в России удачно испытан беспилотный аппарат, который продержался в воздухе более 50 часов на высотах до 9 км. Заместитель генерального директора Фонда перспективных исследований Игорь Денисов объявил, что был совершен экспериментальный полет масштабной модели в рамках проекта «Сова», реализуемого Фондом перспективных исследований и компанией «Тайбер». И через неделю мы сидели в московском офисе «Тайбера» и расспрашивали руководителя проекта Юрия Тыцыка и главного конструктора Вячеслава Шпилевского о технических подробностях.

НОВЫЙ ПОДХОД

Мысль о самолете с гибким крылом пришла Юрию в голову два года назад. Он поделился идеей со своими друзьями по планерному спорту: почти вся команда разработчиков «Совы» – выходцы из планерных клубов, и это видно по проекту. Друзья его поддержали, и, не откладывая в долгий ящик, Юрий и Вячеслав из пенопласта смонтировали первую модель с размахом крыльев под два метра. Сохранились трогательные кадры первых пусков, которые проходили во дворе дома. Модель полетела, да еще как! Так сформировался костяк команды – Юрий стал руководителем проекта, Вячеслав Шпилевский – главным конструктором, а Алексей Стратилатов взялся за интеграцию своей системы управления в новую схему летательного аппарата, электронную начинку и автопилоты. За прошедшие пару лет ребята сделали около двадцати прототипов. Год назад проект поддержал Фонд перспективных исследований, и в сентябре в воздух должен подняться полноразмерный аппарат с размахом крыльев в 28,5 м.

СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ НИТЬЮ

Как ведут себя в небе атмосферные спутники, которые должны находиться в воздухе месяцаами? Днем они заряжают через солнечные панели свои аккумуляторные батареи и набирают максимально возможную высоту, накапливая потенциальную энергию. После захода солнца они должны как можно медленнее терять высоту, экономно расходуя электроэнергию, – летающих энергозаправщиков еще не придумали. Поэтому аппараты должны иметь аэродинамику на уровне самых лучших планеров, а еще лучше – превосходить их. Один из главных приемов увеличения аэродинамического качества (сколько метров может пролететь летательный аппарат при снижении на один метр) – удлинение крыла (отношение размаха крыла к средней ширине). Только у трех в мире рекордных планеров это значение превышает 50 единиц, и это практически предел. При классической компоновке сломаться крылу не дает лонжерон – мощный силовой элемент, располагающийся по всей длине крыла и воспринимающий изгибающий момент. Чем длиннее крыло, тем тяжелее лонжерон, и даже современные углепластики не спасают ситуацию. А от скручивания крыло спасает мощная обшивка. В любом учебнике по проектированию самолетов четко написано, что при увеличении линейных размеров самолета его масса растет в кубе, из-за чего масштабирование красивых ажурных моделей-прототипов на реальные размеры часто приводит к катастрофам. Именно поэтому мы не увидели полноразмерного спроектированного по классической схеме *Solara*.

Идея Юрия Тыцыка была необычной – сделать гибкое крыло без классических лонжеронов и работающей на кручение обшивки. Кто-нибудь слышал, чтобы у альбатроса в полете от нагрузок сломались крылья? А ведь эти птицы летают в штормовой ветер. Обычные самолеты избегают этого, не говоря уж об экспериментальных или рекордных аппаратах. Природа явно подсказывает применение «гибких решений». Также у птиц нет элеронов – для поворота они закручивают все крыло.

«Вот мы на фотографии втроем держим самолет, – Юрий открывает файл на компьютере. – Если два человека по краям отпустят, он сломается. Аппарат гибкий и непрочный. Мы его даже несколько раз ломали при переноске. Но в полете такого не происходит». Вячеслав Шпилевский пытается объяснить мне идею доступными образами: «Наш аппарат подобен косяку птиц, кончики крыльев которых связаны, чтобы им проще

было держать дистанцию». По сути «Сова» – это три самолета, летящих в очень-очень плотном строю. Более плотном, чем летают легендарные «Стрижи». И если они сломают строй, самолет развалится. Полёт данной схемы аппарата стал возможен благодаря электронике, на базе автопилота, созданного Алексеем и уникальных алгоритмов, написанных Вячеславом.

У «Совы» нет и элеронов – классических аэrodинамических органов управления на задней кромке крыла, регулирующих угол крена самолета. Креном управляют горизонтальные стабилизаторы на хвостовой части фюзеляжей боковых корпусов. За курс и тангаж отвечает оперение центрального корпуса.

На «Сове» два электромотора. «Чем больше моторов, тем больше винтов, а чем их больше, тем меньше их диаметр и они легче. – У Юрия на все есть простые и логичные ответы. – К тому же моторы компенсируют вес хвостовых балок со стабилизаторами».

ПЛАНЕРНЫЕ ГЕНЫ

Напоминая о планерных корнях создателей, спрашиваю, использует ли аппарат восходящие потоки. Набирает ли в них высоту в автоматическом режиме? «Сейчас у нас реализован алгоритм центрирования восходящего потока. Если аппарат натыкается на зону восходящих потоков, то закладывает вираж, смещаясь в область, где скороподъемность выше, – Юрий руками наглядно показывает маневр планера, – и в автоматическом режиме отрабатывает поток до самой кромки облаков. Восходящие потоки работают до высоты нижней кромки кучевой облачности – около 2000 м. Если поток пропадает, он продолжает лететь дальше по программе. Но пока еще он не умеет самостоятельно искать восходящие потоки, да и никто сейчас не умеет. Но это скорее наш интерес как планеристов, ведь большую часть времени «Сова» проводит выше облаков, где термические восходящие потоки почти отсутствуют. Мы использовали термики еще и для того, чтобы проверить живучесть аппарата в неспокойной атмосфере, – в них ощущимо трясет».

За все время полета заряд аккумуляторных батареи «Совы» не опускался ниже 30%, и я задаю вопрос, который собирался задать в самом начале беседы: если был такой запас по энергии, почему не установили новый рекорд? «Такой задачи у нас просто не было, – улыбается Юрий Тыцык. – А для того чтобы выяснить способность энергетической системы работать автономно, достаточно двух циклов зарядки-разрядки». **ПМ**