

Начну с неожиданного признания: самолет... мне не нужен! В России самодеятельное самолетостроение, да и вообще малая авиация находятся в зачаточном состоянии. Построить самолет можно, но полетать на нем на законных основаниях практически невозможно. Одно получение пилотского удостоверения связано с огромными затратами времени и финансов, а нужны еще ежегодный техосмотр, оплата немаленького налога, не говоря уже о том, что свое детище надо где-то содержать и откуда-то взлетать. Все это очень и очень недешево. Нет, я, конечно, рассчитываю когда-нибудь поднять свой



МНЕ БЫЛО ИНТЕРЕСНО ЕГО ПОСТРОИТЬ!

самолет в воздух, но, прежде всего, мне было интересно его самому построить, причем с минимальными вложениями и практически из подручных средств. При этом, как это ни парадоксально звучит, я хотел сделать большой и красивый самолет, а не что-то миниатюрное.

«Заболел» небом я давно. Еще в далеком детстве выписывал «Моделист-конструктор», с жадностью вчитывался во все материалы по авиации, потом увлекся кордовым авиамоделизмом, делая при этом модели во всех возможных классах, занимался самолетами с радиоуправлением. В 1986 году впервые полетел на дельтаплане, затем опробовал мотodelьтаплан, а когда появились парaplаны, перешел на них. В 1990-х на МАКСе познакомился с ребятами из компании «ПарААвис», начал сотрудничать с ними – делал рамы летательных аппаратов. Специальных парамоторов в те времена не было, и мы наладили их производство на базе мотоциклетного двигателя от «Совы 200». Все это было давно, но интерес к этим легким и простым летательным аппаратам у

меня не пропал до сих пор: конструирую паратрайки, усовершенствую их, иногда летаю, конечно, – как без этого! А моим основным занятием на протяжении уже более 10 лет стало изготовление воздушных винтов, причем я делаю их по собственной технологии, в любых диаметрах, различных форм и шагов. Также ремонтирую винты, как пластиковые, так и деревянные. Многие любители малой авиации ими успешно пользуются.

Однажды увидел на ролике в интернете самолет, и он мне так понравился, что вдруг поймал себя на шальной мысли: а не сделать ли мне такой же? Навел справки, и оказалось, что самолет тот был совсем не самодельным, а выпускается он серийно на Украине по французской лицензии. Называется он Sky Ranger, это классический высокоплан. Самолет неплохо летает, обладает хорошими характеристиками, такими, например, как малая скорость сваливания. Благодаря коротким и широким крыльям уверенно садится при боковом ветре. Однако профиль крыла стреловидный, и при самостоятельном изготовлении

это представляет большую сложность, поскольку все нервюры должны быть разные. А еще вся обшивка самолета выполнена из полиэфирной или пленочной ткани. Самолеты подобной конструкции я называю «тряпкотрубоколет», и делать такой мне совсем не хотелось. Sky Ranger приглянулся геометрией, но не габаритами – маленький он. Поэтому все размеры я увеличил на 15%.

Думаю, читатель мне не поверит, но уверяю, что никаких чертежей и расчетов я не делал. Примерно полгода обдумывал конструкцию, а когда в голове она сложилась более-менее окончательно, просто купил пару ведер эпоксидной смолы и пару рулонов стеклоткани и начал строить самолет. Сначала у себя в гараже, пока позволяла площадь, а после на дачном участке. Основной принцип, которому я старался следовать: использовать недорогие и доступные материалы, а также простую и дешевую оснастку. Забегая вперед, скажу, что бюджет самолета вылился в 350 тысяч рублей за три года. За такие деньги даже хороший автомобиль не купишь...



Определение взаимного положения двигателя и кресла пилота



Идет проектирование пилотской кабины, ее каркас пока еще деревянный

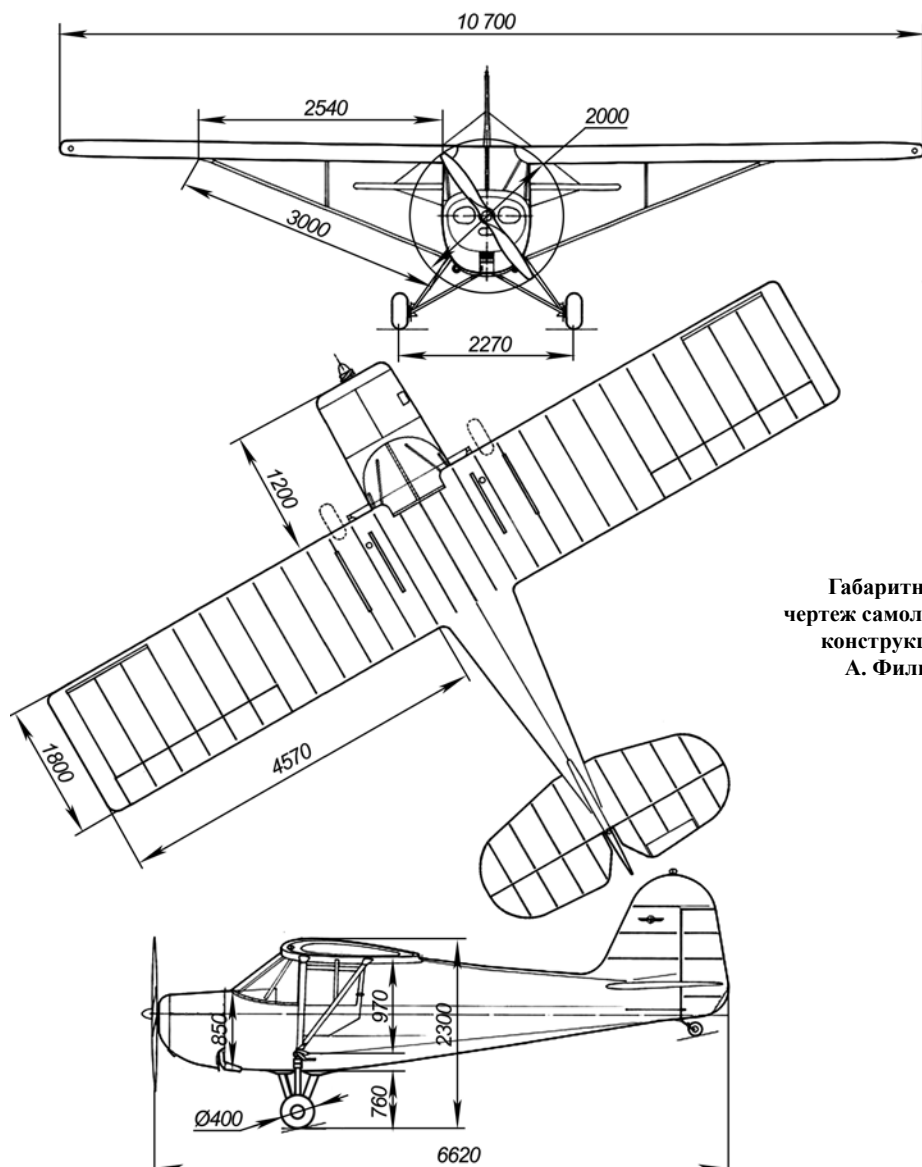
Начал я нестандартно – с хвоста. Причины на это были. Во-первых, не было места, чтобы делать все и сразу. Во-вторых, хвост – это большая объемная часть, в которой не надо ничего придумывать: есть общие габариты, надо просто им следовать. При этом отработывалась технология сборки, а когда хвост был готов, он как моноблок присоединялся к остальной конструкции. Хвостовая балка сделана по классической схеме: со стрингерами из сосны 40x40 мм и шпангоутами из стеклопластика.

Собрав хвост, начал формировать кабину. Напомню, что у меня не было никаких чертежей, я имел лишь общее представление о том, как будет выглядеть все остальное. Переехав на новую территорию, поставил хвост с частью фюзеляжа, с закругленными гранями, поскольку острые, как у оригинала, мне не нравятся, на землю, перед ними расположил кресло пилота – обычное автомобильное сиденье. Двигая его так и эдак, нашел, как мне показалось, оптимальное положение. Так же определил место для двигателя. Все делалось по наитию, тем удивительнее, что в итоге центровка получилась идеальная! Мотор, кстати, никто не мешал поставить вплотную к переднему шпангоуту кабины, но я взял и отодвинул его на несколько сантиметров, потому что так мне показалось правильнее, и так оно и вышло в итоге. Интуиция не обманывает!

Из прочной водопроводной трубы с толщиной стенки 3 мм сварил силовой каркас кабины. Это, конечно, немного утяжелило машину, но зато и добавило ей большой прочности. Если я встану на капот, то самолету (и пилоту!) ничего не будет, в отличие от большинства небольших легких самолетов. Спереди каркас стыкуется с моторной рамой, выполненной из трубы 50x3 мм из сплава АМг6.

Настоящие авиационные двигатели, конечно, замечательны, если бы они не были столь дорогими, поэтому я решил ставить обычный автомобильный мотор. Двигатель от «Хонды» объемом 1,7 л и мощностью 130 л.с. мне показался подходящим. Весит он около 100 кг. Имея некоторый опыт в проектировании редукторов, сделал узел с высокими КПД и ресурсом. Посредством поликлинового ремня он передает крутящий момент к винту. Предусмотрено охлаждение потоком набегающего воздуха шкивов, ведь между ними и ремнем есть какое-то трение. Между нижним шкивом редуктора и колечатым валом двигателя имеется эластичная муфта от трансмиссии «Нивы», а сам мотор установлен на резиновых подушках. Такая конструкция позволяет при необходимости легко заменить один мотор на другой.

Радиатор системы охлаждения находится сбоку, а не снизу, где его ставят обычно. Мне все и говорили: «Ставь снизу – охлаждение лучше будет». Однако при таком традиционном размещении



Габаритный
чертеж самолета
конструкции
А. Филина

любой съезд с ВПП в болото (а таковы, увы, реалии нашего аэродрома), не говоря уж про вставание на капот, означает его повреждение. В моем случае это не так. Правда, вырезанных окон поначалу было недостаточно для охлаждения, пришлось сделать дополнительные. В результате воздух проходит через радиатор, а его избыток, охлаждая моторный отсек и картер, выходит снизу. Перегрева мотора не наблюдается.

Изготовление винта никаких сложностей не представляло, ведь это мой «конек». Как и другие винты моей конструкции, он представляет собой деревянную основу, обклеенную несколькими слоями стеклоткани. Таким образом, винт получается тонкопрофильный, специальной геометрии формы для уменьшения шумности и увеличения КПД. Я режу винты из обычного строительного бруса (сосна), склеенного по ширине и толщине в размер, соответствующий диаметру и сечению. Отличительная особенность – очень острая кромка, в результате винта почти не слышно. К тому же, двигатели на самолетах практически никогда не

оснащают глушителем выхлопа, а у меня он есть – от мотоцикла «Сузуки». В общем, подходя к самолету с запущенным двигателем, нужно «не забыть» про вращающийся винт – настолько он бесшумно работает. Максимальные обороты 2000 об/мин, что обеспечивается передаточным числом редуктора 2,6. При диаметре винта 2 метра его статическая тяга составляет примерно 270 кгс, что с запасом достаточно для полета. При первом, и пока единственном, полете я полный газ не давал, и запас по мощности был неплохой.

К металлическому каркасу кабины сзади монолитно крепится хвост, а по бокам – быстросъемные консоли. Стабилизатор также быстросъемный. Общая площадь консолей 16 м². Нервюры одинаковые, полки лонжерона деревянные, переклей со стеклотканью, и дополнительно все обклеено стеклотканью, чтобы каркас не впитывал влагу. Вся обшивка самолета стеклопластиковая, толщиной 0,6 мм. Панели обшивки выклеены на большом стекле, а остальные элементы конструкции – по матрицам и



Кабина очень прочная, поскольку ее каркас сварен из стальной трубы



Моторная рама изготовлена из сплава АМг6



Крыло почти готово, плоские элементы обшивки выклеены из стеклоткани на большом стекле



Все нервюры одинаковые, выклеены из стеклоткани, полки лонжерона деревянные, переключ со стеклотканью, и дополнительно все обклеено стеклотканью, чтобы каркас не впитывал влагу

пуансонам из ДСП. Затем панели были приклеены к элементам каркаса на эпоксидку с аэросилом и вдобавок для надежности проклепаны вытяжными заклепками. Изготовление обшивки было для меня самым трудоемким делом, поскольку я не мог заготовить большие листы стеклопластика, так как не было куска стекла достаточного размера. В результате обшивка состоит из многих частей. Хочу отметить, что по сравнению с алюминием пластик при стоянке самолета под открытым солнцем немного «течет»: скажем, закрылки со временем провисают, и чтобы этого не происходило, приходится фиксировать их относительно плоскости крыла прищепками. Зато пластик играет под нагрузкой, в отличие от алюминия, который просто деформируется, и восстановить первоначальную форму, нарушенную, например, при неаккуратной транспортировке самолета, впоследствии уже невозможно. Кстати, самолет разборный, и, отстыковав крылья и стабилизатор, его можно перевозить, буксируя за легковым автомобилем. Собирается самолет примерно за один час. Установка консолей крыла производится силами четырех человек, остальное собирается в одиночку.

Управление элеронами осуществляется комбинировано. Изначально оно было выполнено традиционным способом – на тросах. Но при снятии консолей для транспортировки самолета и их последующем монтаже столкнулся с проблемой, заключающейся в протаскивании тросов через кабину и их натяжке.

В качестве штурвала я использовал «трофейный» штурвал от вертолета. Закрылки выпускаются при помощи электросервоприводов. Вместо привычной ручки выпуска закрылков в моем самолете имеется трехпозиционный тумблер. Среднее положение – закрылки убраны. Перевел его вверх – закрылки отклоняются на 20 градусов, это положение взлета. Щелкнул тумблер вниз – выпуск на 40 градусов, это режим посадки. В горизонтальном положении закрылки удерживаются не сервоприводами, а упираются в упоры на крыльях. В принципе двух фиксирован-

ных положений выпущенных закрылков достаточно, но в случае необходимости можно установить их на промежуточных углах, просто выключив в нужный момент питание приводов. Во всех тягах управления использованы автомобильные шаровые наконечники от стоек стабилизатора поперечной устойчивости.

Под сиденьем пилота установлены два независимых пластиковых топливных бака общим объемом 117 литров. А под самолетом имеется небольшой расходный бачок, из которого и питается мотор. Топливо из баков расходуется без остатка, независимо от положения самолета в пространстве. Заправка осуществляется через шланг с байонетным соединением, поэтому нет потребности ни в горловине, ни в крышке бака. Заправлять можно просто самотеком из канистры или топливным насосом.

Хвостовое оперение, киль, управляет педалью в пилотской кабине, соединенными тросами с качалкой, от которой, в свою очередь, идет тяга на сам руль поворота. Верхние части педалей подвижные, и тут смонтированы главные тормозные цилиндры системы тормозов. Каждое колесо шасси на передних стойках тормозится дисковым тормозом с гидроприводом. При желании можно развернуть самолет на месте, зажав один тормоз и дав обороты винту. На малой скорости руление хвостом неэффективно, и цепкие тормоза тут очень помогают. Конечно, пользоваться ими надо с осторожностью, чтобы не встать на капот.

Балки шасси выполнены из сплюснутых по всей длине алюминиевых труб 50х3 мм. Из таких же труб сделаны подкосы крыльев. Они настолько жесткие, что нет необходимости в контрподкосах. Для амортизации в конструкции шасси установлены стойки передней подвески от ВА3-2108, только вместо пружин использованы пневмоподушки. Таким образом, можно менять жесткость амортизации и высоту кабины над землей, просто подкачивая или стравливая подушки. Пришлось повозиться с задним рулевым опорным колесом. Оно самоориенти-



Двигатель мощностью около 130 л.с. взят от автомобиля



По условиям компоновки двигатель развернут, относительно его положения на автомобиле: маховик находится спереди по ходу движения

рующееся, причем для уменьшения эффекта шимми вертикальная ось вращения снабжена демпферами, которые применяются на стиральных машинах для успокоения барабана. Очень эффективное оказалось решение.

Кабина имеет две боковых двери, открывающиеся вверх и удерживаемые в открытом положении газовыми амортизаторами от автомобиля. Двери можно открыть даже в полете, например, для выброски парашютиста. Лобовое стекло выполнено из монолитного поликарбоната толщиной 5 мм, лист просто обогнут по форме кабины и прикручен к рамке саморезами. Окошки из того же материала есть, конечно, и на дверках.

Из приборов в кабине у меня установлены авиагоризонт, высотомер, вариометр, и указатель скорости. Есть еще авиационные часы, предусмотрено место под планшет, на котором может быть, например, полетная карта, программа контроля двигателя через сканер-тестер типа ELM 327. Также на планшет можно вывести видео с контрольных wi-fi видеокamer. Авиагоризонт от серийного самолета трехфазный, на 400 Гц. Друзья сделали мне преобразователь, на вход которого подается питание 12 В, а на выходе получается переменное напряжение 36 В нужной высокой частоты. Остальные приборы барометрического типа, они получают сигнал от ПВД на крыле, взятого от серийного самолета. Помимо упомянутых приборов, есть также три электронных



▲ Вся обшивка самолета выполнена из стеклоткани 0,6 мм

Дверки пилотской кабины открываются вверх, это можно сделать прямо в полете ►

цифровых указателя температуры. Один показывает температуру наружного воздуха, второй – нижнего вала редуктора, т.е. контролируется нагрев подшипника, а значит, косвенно можно оценить его состояние, третий – охлаждающей жидкости в двигателе. Конечно, имеется указатель уровня топлива в баке.

Эти приборы появились в кабине не сразу. Сначала я гонял по полосе без них: учился рулить на малой скорости, примерно до 40 км/ч. Потом, по мере приобретения опыта, постепенно наращивал скорость, до момента отрыва хвоста от полосы. При увеличении скорости до некоего значения самолет пытался взлететь, но я ему не позволял это сделать, прижимая штурвалом к земле. При этом было совсем непонятно, на каких скоростях наблюдаются значимые изменения в поведении самолета. После установки приборов я знаю, что после 70 км/ч начинает подниматься хвост, а если разогнаться выше 90 км/ч, то самолет может легко оторваться от ВПП, если принудительно не придавливать его к «взлетке». Взлетать же, напомню, мне пока нельзя, ни с точки зрения закона, ни с точки зрения имеющегося опыта пилотирования.

Кроме того, для полноценного полета нужно установить некоторые датчики и приборы контроля двигателя, а также дополнительный топливный насос на случай отказа основного. Без этого лететь нельзя. К следующему сезону все будет установлено. Пока я совершаю только пробежки, но как-то, в ветреный день,



Топливный бак также выклеен из стеклоткани, он имеет две независимых секции общим объемом 117 литров



Приборов в кабине немного, но самые необходимые есть



Для амортизации и изменения высоты кабины над землей в стойках шасси смонтированы пневмоподушки



Колеса шасси оборудованы дисковыми тормозами с гидроприводом, что существенно облегчает маневрирование на земле, особенно на малой скорости



Заднее опорное колесо самоориентирующееся, его поворотная ось снабжена демпферами для уменьшения эффекта shimmy



Педали управления хвостовым оперением служат одновременно и педалями тормозов колес шасси



Закрылки выпускаются при помощи электросервоприводов, соединенных с тягами

я решил сделать небольшой подлет на высоте 1-2 метра. Разогнался до 90 км/ч и не стал придавливать самолет к земле. И неожиданно он оторвался от полосы и ринулся ввысь! Пришлось не мешать ему. Я выровнял самолет в горизонт, потом по курсу и совершил совсем небольшой полет над ВПП на высоте метров 15-20 и длиной метров 800. И то получил взбучку от руководства аэродрома. Тут я хочу заметить, что имею начальный опыт пилотирования таких самолетов как Як-12, Ан-2 и Як-52. Мой самолет никто не облетывал, и впервые он и я оторвались от земли без посторонней помощи. Я испытал удивительное, незабываемое ощущение!

Освоить азы управления самолетом, научиться рулить педалями можно, не отрываясь от полосы. Как раз именно управление педалями оказалось самым сложным. Оторвав от земли хвост, двигаясь только на двух передних колесах,

самолет уже полноценно управляется педалями и рулем высоты. Но не надо забывать, что любой самолет — это, с одной стороны, простая конструкция, а с другой — сложная, которая не терпит и не прощает ошибок. И не имея знаний и, самое главное, опыта, любая попытка взлететь может закончиться плачевно. Но лиха беда начало, было бы желание. Да и найти опытного человека для консультации в век интернета вполне возможно.

Конечно, не летая, трудно сказать что-то определенное о характеристиках построенного мной самолета. Уверен, они должны быть лучше, чем у прототипа — самолета Sky Ranger. Из-за лучшей геометрии плоскостей, за счет применения пластика, ну и из-за жесткого крыла, а также отсутствия тросовых растяжек, которые дают лишнее сопротивление. Хотя мой самолет явно перетяжелен (порядка 550 кг), облегчать его нет никакого резона — в голове уже вырисовывается идея новой, более совершенной машины. В следующем моем самолете, который уже обдумывается в деталях, нужно убирать лишнее дерево в каркасе, а также отказаться от всего лишнего в конструкции, появившегося потому, что многое неоднократно пересматривалось в процессе постройки. Но в новой конструкции дерево также будет применяться, так же как стальные и алюминиевые трубы, стеклопластик. Хотелось бы найти на просторах нашей страны производство, которое в серийном масштабе делает нужный стеклопластик — это колоссально ускорит изготовление нового самолета. Возможно, какой-нибудь производитель прочитает эту статью и предложит необходимый пластик для обшивки.

Закончу тем, с чего начал: самолет, по большому счету, мне не нужен. Однако это совсем не значит, что его не надо было строить. Как показал опыт, дело это не такое уж и сложное, хотя, конечно, и не быстрое, но при этом чрезвычайно увлекательное. Вы можете убедиться в этом, начав строить свой самолет. Берегите себя, не ленитесь, и все у вас получится!

Александр ФИЛИН,
г. Смоленск

Фото автора и Андрея ФАРОБИНА



Небольшое видеоприложение к статье: четыре года трудов и... первый полет!