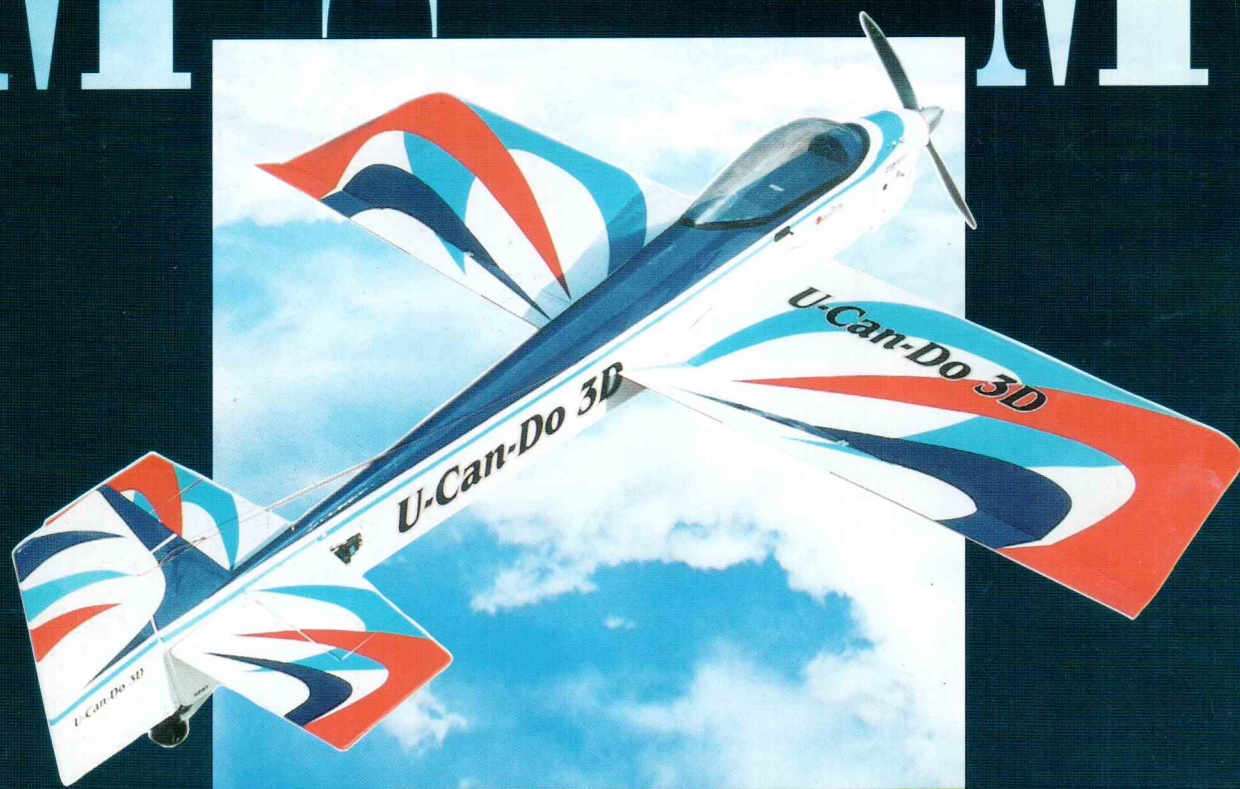


5-6 • 2003

ЖУРНАЛ ДЛЯ АВИАМОДЕЛИСТОВ

# МОДЕЛИЗМ



## СПОРТ И ХОББИ

### Темы номера:

- Репортаж с Чемпионата России 2003 года по радиокопиям
- Занятная кордовая модель под двигатель 6,5 см<sup>3</sup>
- Продолжение материалов по лучшим мировым метательным планерам
- Обзоры различных радиоуправляемых моделей с подробными чертежами
- Дельные советы и рекомендации для авиамodelистов по многим темам

**ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 48999 (РОСПЕЧАТЬ)**



# Чемпионат России 2003 года по радиоуправляемым моделям-вопням

Фоторепортаж Андрея Тихомирова



Модель Сикорский С-ХVI, Чемпиона России 2003 года Александра Петухова (г. Новосибирск) на стояночной линейке. Размах крыла составляет 2100 мм, вес 6500 г, двигатель «Мрия» 25 см<sup>3</sup>.



Модель-копия АИР-3 бронзового призера соревнований, спортсмена из г. Екатеринбурга Евгения Светлова. Размах крыла 2700 мм, вес 6200 г, двигатель OS MAX.



Один из опытейших копиистов России, неоднократный призер отечественных и международных соревнований, Александр Павленко (г. Новосибирск) с моделью шведского любительского самолета BA-4B.



Модель-копия любительского самолета «Turbulent» с которой выступал спортсмен из г. Ярославля Алексей Герасимов, занявший 5 место. Размах крыла 2070 мм, вес 5400 г, двигатель OS MAX 91 Ring.



Еще одна модель – более ранней модификации «Турбулента», с которой выступал дебютант Чемпионата, спортсмен из подмосковных Люберец Дмитрий Ерыгин. За один из полетов, Дмитрий удостоился высшей оценки.



Модель-копия немецкого легкомоторного любительского самолета «Фольксплан» семейного экипажа Голомидовых из г. Йошкар-Олы.





## КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели! Редакция журнала приносит свои искренние извинения в связи с задержкой текущих номеров и для преодоления этого отставания мы решили выпустить сдвоенный номер состоящий из 48 печатных полос, т.е. по объему больше обычного номера в полтора раза.

Последующие номера нашего журнала будут выходить в прежнем объеме и также раз в два месяца.

На страницах этого номера Вы найдете новые разделы связанные с интересными историческими документальными свидетельствами развития отечественного авиамоделизма.

Мы по-прежнему будем рады сотрудничеству и диалогу с Вами. Присылайте для обмена опытом и информацией Ваши материалы почтой или по Интернету. Присылайте также и ваши фоторепортажи (желательно не менее пяти или шести фотографий) которые мы с удовольствием опубликуем на цветных страницах нашей обложки.

### © Моделизм — спорт и хобби

Журнал для авиамodelистов.  
№ 5-6-2003

Главный редактор  
**А.Б.Аронов**

Учредитель журнала  
ООО «Моделизм — спорт и хобби».  
Журнал зарегистрирован  
в Министерстве печати  
и информации РФ:  
свидетельство о регистрации  
№ 017743 от 22.06.1998.

Почтовый адрес редакции:  
**Москва, 101000, Новая площадь,  
дом 3/4, подъезд 7в.**  
Адрес Web-страницы:  
<http://www.flight-models.com>

Подписано в печать 03.03.04  
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.  
Усл. печ. листов 4,5. Общий тираж 5000,  
отпечатано ИПК "МП" — 1000 экз.

Отпечатано в типографии  
ООО "Альтман Пресс"

# СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

- Чемпионат России 2003 по радиокопиям, А.Мастеров . . . . . 2**  
*Репортаж с Чемпионата России 2003 года по RC моделям-копиям из г. Владимира.*
- Занятный кордовый тренер, Д.Дергалин . . . . . 5**  
*Занимательный кордовый самолет под мотор 6,5 см<sup>3</sup>.*
- Метательные планеры 2, Ю.Щибрик . . . . . 10**  
*Продолжение серии материалов по лучшим металкам.*
- Обзор моторов 3W . . . . . 18**  
*Краткий дайджест фирмы-производителя моторов.*
- Обновленная CURARE, Н.Коростылев . . . . . 19**  
*Хобби-версия известной пилотажной модели 80-х годов.*
- Размышления о конструкции модели 2, Д.Чернов . . 25**  
*Советы начинающим RC авиамodelистам-пилотажникам.*
- История авиаматериалов, В.Шавров . . . . . 29**  
*Интересные исторические факты создания новых конструкционных авиаматериалов.*
- Mini Wizz – дельталет для всех, В.Викторчук . . . . . 30**  
*Радиоуправляемая модель с треугольным крылом.*
- Какой аккумулятор выбрать, А.Цибульский . . . . . 32**  
*Советы по выбору и эксплуатации NiCd и NiMH аккумуляторов.*
- Танцующий в облаках, П.Малыгин . . . . . 34**  
*Крупнокубовая радиомодель для показательных выступлений.*
- Рекордная модель М.Зюрина, Ю.Щибрик . . . . . 40**  
*Интересные факты из истории отечественного авиамodelизма.*
- Электролет Sky Scooter, С.Агафонов . . . . . 43**  
*Обзор набора и модели от компании Funtec.*
- Клеевые составы и их применение, Д.Клееный. . . . . 45**

## НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

Радиоуправляемая модель «фан-фляя» *U-Can-Do 3D* собранная из набора ARF выпускаемого американской фирмой Great Planes по своим летным характеристикам может напрямую соперничать с представителями современного класса ФЗА. По своим конструктивным параметрам, эта модель выходит на передовые позиции. Размах крыла составляет 1600 мм, габаритная длина также 1600 мм, а с установленным четырехтактным японским двигателем Ямада YS-91FS полетный вес модели не превышает 3600 грамм! По заверению пилота Ильи Грибова, летные характеристики самолета отличные.



# Чемпионат России 2003 года по радиоуправляемым моделям-копиям

Чемпионат России 2003 года по радиоуправляемым моделям-копиям самолетов состоялся с 11 по 13 июля в одном из красивейших городов «Золотого кольца» – Владимире. Лучшая взлетно-посадочная полоса в России, хорошая погода и самое главное – чуткое отношение и своевременная помощь авиамоделистам со стороны Владимирского Областного Совета РОСТО, позволило провести этот Чемпионат на высоком организационном уровне. Добавлю, что владимирцы в сезоне 2003 года успешно провели еще несколько соревнований: Кубок Владимира, Кубок России и Чемпионат России по радиоуправляемым гоночным моделям.

В первый день прошла стендовая оценка моделей. Выявились лидеры – Александр Петухов из Новосибирска с моделью *Сикорский С-16* и Петр Труш из Калининграда с моделью *Zlin-50L*. За ними с небольшим отставанием шли Евгений Светлов из Екатеринбурга с *Яковлевским АИР-3*, Алексей Герасимов из Ярославля, летающий в этом сезоне за Нижний Новгород, и представивший копию любительского самолета *Turbulent*; замыкал пятерку сильнейших Александр Павленко из Новосибирска с моделью шведского биплана *BA-4B* (*BA-4B*). Всего приняло участие 12 спортсменов.

Второй день соревнований начался в 10 часов утра, после проливного дождя, лившего всю ночь. Судейская коллегия запланировала в этот день два зачетных тура полетов, а третий тур был перенесен на следующий день.

К началу первого тура установилась безветренная солнечная погода. От промокшей за ночь земли всюду парило. Такие условия внесли свои трудности в подготовку и первые полеты спортсменов.

Неожиданно, на середине демонстрационного комплекса, при перегазовке, глохнет мотор у лидера соревнований Александра Петухова. В итоге за свой полет он получил всего 898 очков. Перегрелся мотор на модели Алексея Герасимова и часть полета, оказалась малорезультативной, что отразилось на оценке за полет – 1202 очка. Проблемы с малым газом возникли и у Петра Труша, его итог за первый тур составил 1279 очков.

У некоторых спортсменов возникли серьезные проблемы и с пилотированием моделей. На взлете завалил свой биплан Александр Павленко, авария обошлась его модели поломкой нескольких стоек коробки крыльев, что не позволило ему выступить и во втором туре. Не справился с управлением своего Злина калининградец В.Вербитский. Модель находилась в воздухе всего несколько секунд после отрыва от взлетной полосы.

Но особенно «ждали» спортсмены старт модели К.Голомидова из Йошкар-Олы. На правом крыле его модели «Фолькссплана» была явная отрицательная кривка. На рекомендацию ведущих спортсменов парировать ее негативное влияние соответствующим отклонением элеронов, тренер молодого спортсмена ответил обезоруживающе просто: «А зачем? В кордовом варианте модель летала без крена....»

И вот, после разбега и отрыва от полосы, модель тут же «встала на нож» и ушла вправо за зону безопасности. Пилот с трудом выровнял самолет и стал наскребать высоту. Затем последовал разворот, пролет по ветру и видимо понимая, что долго удерживать модель не в состоянии стал заходить на посадку. Спортсмены заволновались и как по команде взяли стартовые ящики и стулья, и вышли перед своими моделями. «Фольксплан» опасно покачивая крыльями, приближался к стояночной линии моделей и спортсменов. Но к счастью многих присутствующих, он буквально в нескольких метрах от стоянки моделей, (крайней из которых была модель А.Герасимова) круто изменил траекторию полета и нырнул в траву за судейским столиком, который также чудом не зацепил. Но и это еще не все. В траве, за судейской бригадой, сидели и лежали зрители, болельщики и местные





**Чемпионат России г. Владимир  
модели копии F4C 11-13.07.2003 г.**

№	Ф.И.О.	Команда	Модель	Стенд. оценка	Полеты			Сумма	Место
					1	2	3		
1	Ковальчук А.	Калининград	ПО-2	1279.5	1749	1700	1690	3004.0	4
2	Голомидов К.	Йошкар-Ола	VP-1	829.0	213	0	0	935.5	12
3	Светлов Е.	Екатеринбург	АИР 3	1441.5	1535	1496	1642	3030.0	3
4	Павленко А.	Новосибирск	БА-4Б	1414.5	0	0	1612	2220.5	10
5	Ерыгин Д.	Люберцы	Турбулент	969.0	1331	1368	1847	2576.5	7
6	Светлов А.	Екатеринбург	АИР 3	1293.0	1111	1011	1511	2604.0	6
7	Носаль А.	Калининград	ПО-2	1161.0	936	0	1622	2441.5	9
8	Труш П.	Калининград	ZLIN 50L	1791.0	1279	1563	1165	3212.0	2
9	Петухов А.	Новосибирск	Сикорский С16	1860.0	898	1276	1757	3376.5	1
10	Вербитский В	Калининград	Z50L	1068.0	146	0	0	1141.0	11
11	Мурниекс А.	Калининград	ПО-2	1204.5	769	1319	1297	2512.5	8
12	Герасимов А.	Н.-Новгород	Турбулент	1429.0	1202	459	1683	2872.0	5

**Первенство России г. Владимир  
модели копии F4C 11-13.07.2003 г.**

№	Ф.И.О.	Команда	Модель	Стенд. оценка	Полеты			Сумма	Место
					1	2	3		
1	Ковальчук А.	Калининград	ПО-2	1279.5	1749	1700	1690	3004.0	1
2	Голомидов К.	Йошкар-Ола	VP-1	829.0	213	0	0	935.5	4
3	Светлов А.	Екатеринбург	АИР 3	1293.0	1111	1011	1511	2604.0	2
4	Вербитский В.	Калининград	Z50L	1068.0	146	0	0	1141.0	3







владимирские коллеги – авиамodelисты, внимательно следившие за полетами. С работающим мотором «Фольксплан» нырнул прямо на них. Но прогадал «пролетный».... Чувствуется, что местные ребята хорошо тренированные и закаленные на такие ситуации. Они как кузнечики, мгновенно прыгнули в разные стороны. Ретивый возмутитель спокойствия, наконец, ткнулся в землю и задрал хвост к небу. Замечу, что в кабине пилота «Фольксплана» восседала кукла рыжеволосой женщины, заботливо привязанная к креслу проволокой (жаль, что не колючей...). Ее голова была откинута назад, и подошедшие к месту «летного происшествия» спортсмены, четко констатировали ее состояние как «полный экстаз»....

Второй тур внес коррективы в лидеры. По количеству набранных очков вперед вышли спортсмены из Калининграда: П.Труш и А.Ковальчук. Но соперничество идет на считанные очки. Улучшает свой результат А.Петухов, выполняя всю намеченную полетную программу заявленных демонстраций. Сюрприз преподносит спортсмен из подмосковных Люберец Дмитрий Ерыгин. Несмотря на то, что его краснокрылый «Турбулент» занял на стендовой оценке предпоследнее место, он демонстрирует хороший полет и получает высокую оценку. Большой опыт Дмитрия в любительском авиамodelизме позволяет ему – дебютанту соревнований такого ранга хорошо подготовиться и провести зачетные полеты. Также стабильно и надежно совершает полет екатеринбуржец Евгений Светлов на своем АИР-3.

Но продолжаются и неудачи. Во время демонстрации горизонтальной восьмерки, на модели А.Герасимова глохнет

двигатель и он вынужден срочно заходить на посадку, но дотянуть до полосы ему не удается и модель плюхается в траву. Результат нештатной посадки – подломленные стойки шасси и низкая полетная оценка.

После официальной части соревнований, многие спортсмены не спешили покинуть летное поле. День продолжается в трудах по настройке и отладке моторов и тренировочных подлетах для отработки элементов показательного комплекса.

Вечером, организаторы соревнований, преподнесли спортсменам приятный сюрприз – организовали отличный шашлычок с сопутствующим оформлением праздничного стола. За что им от лица всех коллег-спортсменов самая искренняя благодарность.

Заключительный третий тур соревнований начинается с отличной безветренной погоды. Многие участники уже успели подлететь с утра. И снова Дмитрий Ерыгин изумляет своих соперников. Подкорректировав программу полета, он великолепно ее выполняет и получает наивысшую за все соревнования полетную оценку – 1847 очков. Но низкая стендовая оценка позволяет ему занять только 7 место. Но продемонстрированные им навыки позволяют с уверенностью сказать о больших перспективах этого спортсмена. Свой лучший полет демонстрирует Евгений Светлов и с оценкой 1642 очка становится в итоге бронзовым призером Чемпионата. Петр Труш так и не может справиться с проблемой неустойчивости малого газа и на посадке его Zlin-50L пролетает всю посадочную зону и капотирует. Он теряет очки за посадку и в итоге становится на второе место. Уверенно летит А.Ковальчук на модели По-2

и уверенно занимает 4 место. Наконец справляется с настройкой мотора Алексей Герасимов, что позволяет показать достойный полет и в результате занять пятую строчку стартового протокола соревнований. Поднимается в воздух отремонтированный биплан Александра Павленко. На этот раз удача не оставила спортсмена и он показал хороший полет. Но «баранки» за первые два тура позволяют занять только 10 место. Спокойно отрабатывает свою программу и Светлов-младший на семейном АИР-3, в итоге он занимает 6 место в общем зачете, и 2 место среди юниоров. Падает на взлете отремонтированный за ночь Zlin В.Вербитского. Не смог на старте завести мотор на своем «Фольксплане» К.Голомидов.

Предпоследним уходит в полет Сикорский С-16 Александра Петухова. На этот раз мотор работает безукоризненно на всех режимах, и пилотирование модели оценено достойно 1757 очков и в сумме он набирает победные 3376,5 балла и становится Чемпионом России 2003 года в классе F4C. Ликуют два Александра из Новосибирска – Петухов и Павленко – ученик и учитель. К ним подходят остальные спортсмены и поздравляют счастливого чемпионский дуэт. Приятно смотреть, как бывшие соперники от чистого сердца поздравляют с заслуженной победой призеров состоявшегося Чемпионата России. И к чести всех спортсменов-копиистов, хочется отметить, что на протяжении всего времени проведения соревнований, на стартах царил дружелюбная атмосфера. Спортсмены помогали друг другу топливом, воздушными винтами, крепежом, свечами, кембриками и конечно же советами, открыто делились опытом.





По окончании официальной части соревнований, команда из г.Калининграда устроила показательные выступления на своих моделях. Особенно всем понравился групповой пролет тройки «Небесных тихоходов» По-2.

Хочется отметить некоторые моменты соревнований. Только три спортсмена смогли сразу настроить моторы и отлетать все три тура без остановки двигателя в воздухе, – это А. Ковальчук, Д. Ерыгин, Е. Светлов. Порадовали старых мастеров молодые спортсмены А.Светлов и А. Ковальчук, которые вошли в шестерку кандидатов в сборную России.

Первый раз в классе радиоуправляемых моделей-копий на Чемпионате России выступили Д.Ерыгин из подмосковья и А.Герасимов из г. Ярославля. Несмотря на свой дебют, показали вполне приличные результаты – 7 и 5 место соответственно.

Алексей Герасимов, за две недели до этих стартов, выступал на этой же полосе на Чемпионате России по радиогонкам и в национальном классе «МДС-6,5» стал Чемпионом России. Нижегородское РОСТО, которое приютило Алексея, может вписать в свой актив заслуженные очки. Ярославскому же отделению РОСТО Чемпионы видно не нужны....

Отличные командные результаты показывают спортсмены г. Калининграда под руководством своего тренера и наставника Валерия Журавля.

На церемонии закрытия соревнований все спортсмены поблагодарили руководство Владимирского РОСТО за отличную организацию этого Чемпионата и единодушно высказали пожелание и на следующий год провести соревнования здесь же, во Владимире.

Автор статьи благодарит Андрея Тихомирова за предоставленные фотографии.

**Алексей Мастеров**

## Занятный кордовый тренер

*Учебно-тренировочная модель, для показательных полетов.*

История создания представленной модели довольно необычна. Примерно два года назад возникла срочная необходимость постройки выставочно-показательного экземпляра кордовой пилотажки. Но и конечно как всегда в минимальные сроки. К летным характеристикам почти никаких требований не предъявлялось – устойчиво держаться в воздухе и выполнять две-три несложные фигуры. Но, учитывая назначение модели, дополнительно предъявлены были особые, весьма специфические требования. Высокая вандалоустойчивость, впечатляющий внешний вид и яркая, эффектная раскраска. В общем справились мы с задачей.

Первые полеты на новоявленном аппарате вызвали приятное удивление. Летные параметры оказались, по крайней мере, не хуже, чем у стандартных тренеров. Видимо, сказались конструктивные особенности модели, которые не позволили даже неопытному моделисту собрать ее «криво». В то же время, прочность и ресурс самолета оказались весьма значительными. Другими словами, неожиданно получилась добротная учебно-тренировочная модель.

**Фюзеляж.** Для сборки фюзеляжа был сделан эскиз его боковой проекции в масштабе 1:1. Носовая часть вырезана из пластины легкой липы, а хвостовая вставка вырезана из плотной бальзы. Сборка проводилась прямо на эскизе,

прикрытом куском полиэтиленовой пленки. После обработки боковых и торцевых поверхностей разметили и приклеили фанерные накладки и обшивку хвостовой части фюзеляжа из **плотной** бальзы. Далее было размечено и выпилено окно под крыло.

Для установки хвостовой стойки, в фюзеляж вклеили буковый штырь. Чистовая обработка свелась к закруглению граней и прорезке пазов под крепежные усики фонаря кабины.

Следует отметить, что имитация кабины носит не только декоративный характер, но и дополнительно защищает иглу двигателя от повреждения при аварийной посадке модели на спину. Поэтому крепление фонаря должно быть выполнено качественно и надежно.









**Крыло.** Пенопластовые заготовки консолей одолжили у ... радиопилотажников. Высокие требования к качеству не позволяли им использовать детали даже с небольшими дефектами. Кордовиков же подобные проблемы не волновали, так как изъяны в корневой части консолей все равно отрезались при перекрое заготовок. Оставались некоторые сомнения в форме консолей и профиле. Но, для учебной модели это и не столь важно.

Самой сложной и ответственной операцией, оказалась прорезка паза под укороченный лонжерон в заготовке каждой консоли. Для этого сделали специальные шаблоны из тонкого текстолита. Пазы резались термоструной. Затем разогретым стержнем проплавили каналы для тросиков управления и выжгли отсек качалки.

Переднюю кромку вырезали из плотной бальзы и ножом начерно ее спрофилировали. Для задней кромки взяли легкую липу. После обработки по контуру в ней прорезали пазы под петли закрылков.

Для полок лонжерона подобрали сосновые рейки. Стенки лонжерона сделали из легкой бальзы. Панель качалки выпилили из качественной строительной фанеры. Узел клеили в лонжерон после его **полной** сборки и контрольной проверки.

Сборка крыла начинается с подготовки простейшего стапеля, который можно соорудить из куска ровной отфугованной доски и подкладок из кусков пенопласта. На стапеле консоли должны лежать относительно друг друга без поперечного угла и круток.

На импортной 30-минутной смоле приклеили лонжерон и заднюю

кромку и всю сборку зафиксировали в стапеле до полной полимеризации смолы (примерно 3 часа). Брусом с наклеенной мелкой шкуркой, подправили соединение и приклеили переднюю кромку внешней консоли. После очередного отверждения смолы, оформили стык «внахлест» и установили на место другую кромку. В последней операции можно воспользоваться как смолой, так и БФ-2. При применении альтернативных клеев, необходимо следовать инструкции по применению и проверить на агрессивность к пенопласту. Ходят слухи, что некоторые клеевые составы могут слегка подтапливать пенопласт.

Для внешних частей задней кромки применили плотную бальзу. После монтажа и сушки провели чистовую обработку кромок мелкой шкуркой.

Перед оклейкой крыла бальзовым набором необходимо провести разметку и покрыть его монтажную поверхность тонким слоем клея БФ-2. Для оклейки кромок и полок «нервю» использовали бальзу средней плотности.

Детали загрунтовали одним слоем клея. Затем нанесли второй слой и высушили его почти «до отлипа». Для надежности склейки и ускорения процесса сушки, место склейки прогрели **теплым**, (рука терпит) утюгом. Центроплан оклеили бальзовым шпоном с двух сторон целиком. Стык листов сделали «на ус» по оси крыла.

Внешнюю законцовку выстругали из липы (можно и из твердой бальзы). В нее, перед установкой на место, заделали свинцовую пластину весом 15 грамм. Законцовку внутренней консоли сделали из легкой бальзы. Отверстия вывода тросиков

управления усилили мелкими пружинками (от авторучек).

Длинной «шкурилкой» (немногим более полуразмаха крыла) провели чистовую обработку поверхности. Особое внимание необходимо уделить правильной допрофилировке передней кромки.

Каждый закрылок склеен из двух кусков легкой бальзы. Перед этой операцией авиамодельным резакон были сделаны пазы под петли навески и желобки для П-образной соединительной проволочной перемычки. Полученным заготовкам ножом и шкуркой придали необходимое сечение. На внутреннем закрылке подклеили накладки из фанеры 1,2 мм для установки кабанчика.

#### **Хвостовое оперение.**

Стабилизатор и руль высоты вырезаны из бальзы средней плотности. Передняя и задняя кромки стабилизатора были армированы липовыми рейками. На внутренней консоли руля высоты наклеены фанерные накладки. Пазы под петли сделаны с помощью тонкого сверла и резака, выточенного из куска ножовочного полотна.

Вертикальное оперение выпилили из пластины легкой бальзы. Следует отметить, что усиливать эти детали нет смысла. Справиться со всеми нагрузками помогает липовая рейка, наклеенная на заднюю кромку киля.

**Система управления.** Качалка выпилена из твердого дюралюминия. В осевое отверстие запрессована латунная трубка. Ее концы немного расклепаны.

Как показала практика, самодельные тросики из двойного корда хорошо фиксируются и не изнашиваются в отверстиях качалки, если









применить простейшую скрутку с петелькой изготовленной из простой канцелярской скрепки, но при этом необходимо обязательно пропаять и промыть место пайки под струей воды с хозяйственным мылом. Единственное условие – петля должна быть такого размера, чтобы под нагрузкой не было заеданий.

П-образные скобы привода закрылков и рулей согнуты из жесткой сталистой проволоки. Концы (усы) отпускают на пламени газовой горелки и расплющивают. В принципе данную операцию можно не делать, вместо этого клеить в рули вставки из плотного дерева.

Стандартные кабанчики размером 20 мм, прикручены винтами М2. Вообще-то это решение самое простое, но далеко не самое лучшее. Если Вы обладаете навыком качественной работы паяльником и моточком тонкой медной проволоки, лучше припаяйте рычаг к внутреннему уску скобы (естественно его уже не расплющивают).

Основная тяга выстрогана из липовой рейки до круглого сечения Ø6 мм. Капроновыми нитками с клеем, с двух концов закреплены Г-образные проволочные оконцовки с резьбой М2. Регулировочные вилки – стандартные, покупные.

При полном повороте качалки закрылки должны отклоняться на угол до  $\pm 30^\circ$ , а руль высоты до  $\pm 40^\circ$ .

**Шасси.** Основные стойки изготовлены из твердого дюралюминия. Оси колес точеные самодельные Ø4 мм. Их можно изготовить и из винтов или шпилек М4 подходящей длины, но их ресурс будет значительно ниже.

Обтекатели выклеены на болване из твердого пенопласта марки ПС. После обработки поверхности корки-заготовки «начинку» вытравливают ацетоном. Обтекатель крепится в трех точках, две на оси, и третья – за стойку шасси.

Колеса фирменные, легкой серии Ø50 мм.

Задняя стойка выгнута из сталистой проволоки. Верхняя часть стойки немного сплющена. После чего со смолой впрессована в хвостовую бобышку фюзеляжа. Колесико удерживают напаянные упорные шайбочки из жести.

В носовой части модели желательно установить предохранительную скобу из пружинной проволоки Ø1,5-2,5 мм. Она будет подстраховывать глушитель при капотировании модели.

**ВМГ.** На модели установлен OS MAX 46 LA. Дроссельный барабан карбюратора дополнительно зафиксирован от поворота проволочной скобой.

Топливный бак фирмы GP объемом 120 см<sup>3</sup>. Он установлен в нише фюзеляжа на прокладке из пенорезины и зафиксирован затягивающимися пластиковыми хомутами. Возможно решение не идеальное, но зато легкое (по весу) и простое. Бак и двигатель соединены силиконовыми трубочками.

Воздушный винт 260×110 мм самодельный, вырезан из бука.

**Сборка и отделка.** Зализ крыла выклеен из кусочков бальзы. Он имеет не только декоративную функцию, но и усиливает стык крыла с фюзеляжем.

*Замечание.* При монтаже крыла не забудьте установить П-образную скобу привода элеронов.

Крыло обтянуто металлизированной лавсановой пленкой толщиной 25 мкм на клее БФ-2. Наложив пленку, прогревают места склейки сначала теплым утюгом, затем более горячим (регулятор в положении «шелк»). Натяжку пленки лучше делать через несколько часов в два этапа, чередуя верх-низ. Чтобы свести риск оплавления участков пенопластового ядра через обшивку, рекомендуется закрыть подошву утюга чехлом из хлопчатобумажной ткани. При работе, старайтесь не продавливать пленочную обшивку до касания с пенопластовым основанием. В противном случае, она приклеится к ядру и образует залип, исправить который очень сложно.

Фюзеляж модели и закрылки загрунтованы нитроклеем. Так как шпаклевка нужна только для закрытия пор и структуры бальзы при покраске, мы применили шпатлевку-самодельку из смеси нитроклея и зубного порошка.

Модель была окрашена автомобильными эмалями воздушной сушки. Кстати, на металлизированном слое лавсана краска держится неплохо, при необходимости этим свойством можно воспользоваться и при покраске кистью. Мелкие детали отделки выполнены из фирменной самоклеющейся пленки для наружной рекламы.

Рули и закрылки устанавливаются в последнюю очередь после полной отделки всей модели. Петли навески клеены на 30-минутной смоле.

**Д. Дергалин**  
г. Тверь





## «Свипетт» — приз для импульсных планеров

Данный материал — адаптированный перевод статьи К. Брауна из английского журнала *Aeromodeller* от марта 1978 года.

Модели планеров официально возникли в 1804 году, с упоминания о Джордже Кели и его «Жестком змее». И это он определил нынешнюю классическую схему наших моделей планеров с различными плоскостями (крыло отделено от стабилизатора). Можно полагать, что косвенным образом он также оказал помощь, обеспечив нас ангарами для проведения соревнований: построены громоздкие помещения-каверны для аппаратов легче воздуха (аэростатов и дирижаблей), строительство которых он предложил веком раньше.

Нет полной уверенности относительно точного времени возникновения класса метательных планеров. Самая ранняя из известных официальных ссылок информирует о чикагце Милте Хагелет, который в 1939 году, одним из первых запустил планер в полет, с продолжительностью в одну минуту (*M.A.N. 1968*). В этом же году, Дик Биркетт из Сан-Франциско, показал рекордный результат в 1 минуту 17 секунд (по принятым в Америке национальным правилам,

время полета суммируется из двух лучших результатов, показанных за тур. Прим. редактора). Потребовалось целых 25 лет, чтобы увеличить рекорд полета до 1 минуты 22,5 секунд, — результат отражающий великолепные усилия калифорнийских пионеров (в данном упоминании имеется в виду исследователи-энтузиасты свободного полета метательных моделей. Прим. редактора). Результат был достигнут Ли Хайнесом в 1964 году с моделью «Свипетт» размахом 457 мм и весом 14 г, построенной в день установления рекорда.

Его сотрудничество с другими моделистами из Калифорнии, в частности с Роном Виттманом, который на протяжении 10 лет развил оригинальную конструкцию Хайнеса в модель, названную им «СуперСвипетт», и с которой в 1973 году, несмотря на распространенное неверие, он сумел добиться нового мирового рекорда в 1 минуту 30 секунд, который сохраняется до настоящего времени (Заметка была написана в 1978 году и как раз в этом году американец Стан Стой с моделью с изменяемой геометрией профиля крыла сумел показать результат в 92,5 секунды. Впрочем, возможно, это произошло в 1980 году? Примечание автора).

Приведенные факты относятся к помещениям с неограниченной высотой потолка и только иллюстрируют рост мирового рекорда. Они не отражают нынешний уровень лучших показателей в соревнованиях, которые для США равны 75÷80 секунд и для Европы 65÷70 секунд.

## Серия планеров Супер Свупер

Статья Берни Бозма из отчета американского Национального слета по свободнолетающим моделям 1986 года. Адаптированный перевод Юрия Щибрика.

Чтобы запускать метательные планеры я не делаю никаких специальных упражнений вроде метания теннисного или бейсбольного мячей, либо поднятия тяжестей. Изредка я хожу на поле для запуска планеров, но не очень регулярно. Полагаю, что наилучших кондиций можно достичь, если запускать планеры через день. Обычно я опробую новые комнатные планеры на улице, но в спокойный вечер как раз, перед тем как стемнеет. Затем, когда я иду запускать их в зал, требуется всего лишь небольшая дополнительная тренировка и регулировка.

Я не считаю себя экспертом в конструировании и постройке метательных планеров. Если конструкция выглядит перспективной, то я с ней долго экспериментирую. Тип моделей «Супер Свупер» оказалась для меня, как и для многих других любителей, хорошо подходящей.

Не думаю, чтобы цельнодеревянные метательные планеры за последние десять лет существенно изме-

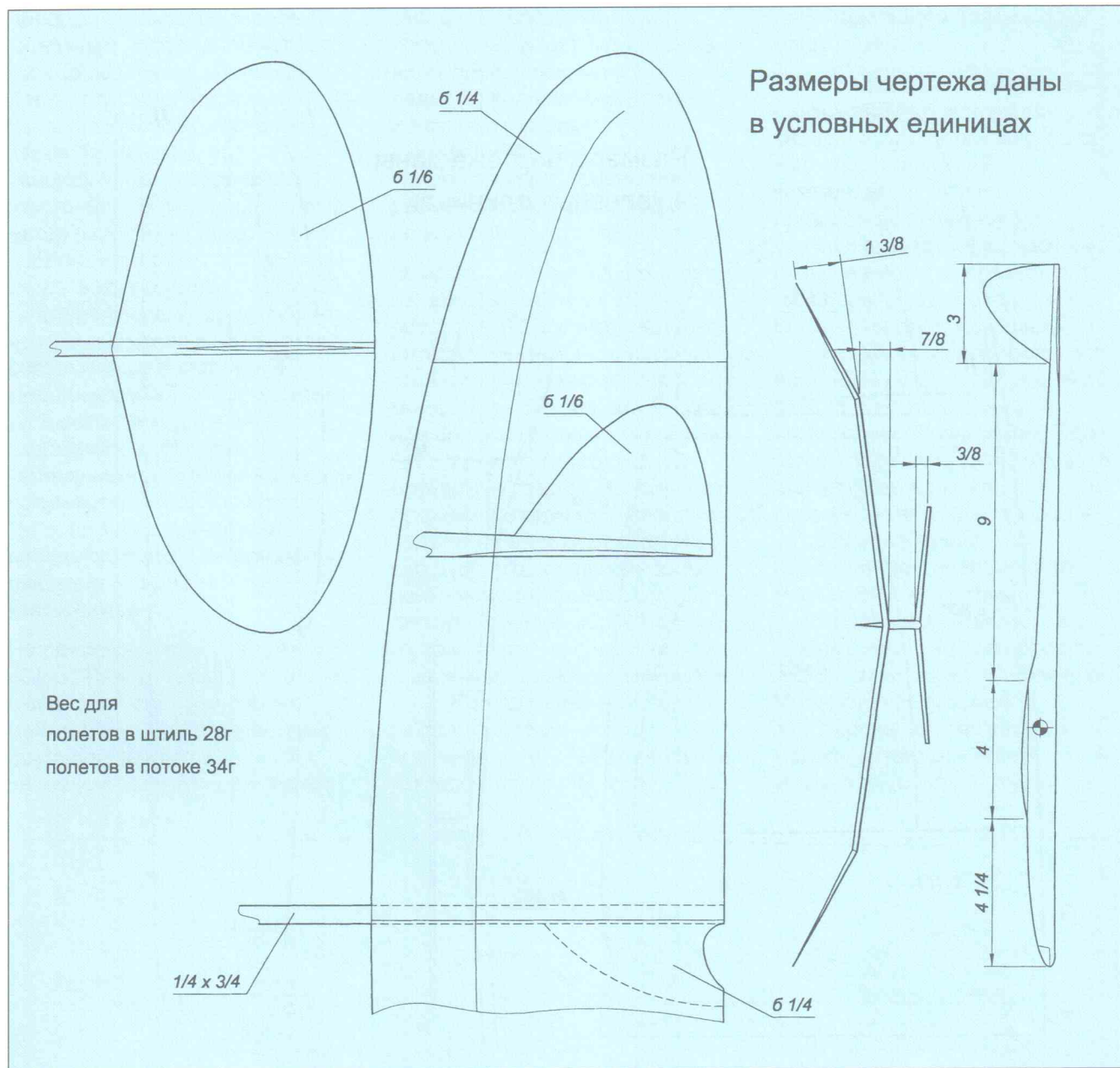
нились. Хорошо, что они все еще просты в изготовлении и не требуют для этого суперматериалов и много рабочего времени. Высокотехнологичные изделия хороши для тех, кто по своей натуре новатор и достаточно умен, чтобы строить подобные модели.

Описываемая модель последняя в серии, она построена в 1985 году и она также самая большая по размаху. Два полета на соревнованиях дали средние 124,8 секунды, первое место и рекорд в категории 3 для залов.

Еще одна модель была построена для соревнований в сентябре того же года для зала высотой потолка 12 метров. Была изменена форма профиля и облегчен фюзеляж (вес модели 20,5 г). Два полета в 98 секунд обеспечили 1 место и рекорд в категории 2 для залов. Таким образом, я оказался достаточно удачлив в 1985 году с этими моделями.

Не знаю, что бы я мог сказать нового о строительстве моделей планеров из того, что еще не было много раз написано. Я не делаю ничего специального. Для предварительного вырезания профиля крыла и фюзеляжа пользуюсь рубанком для бальзы. Все делаю с помощью чутья и на глаз. Если одна половина крыла тяжелее другой, тогда замеряю разницу, чтобы найти большее сечение и если все в порядке, то виновата разница в весе одной половины и это может быть исправлено только загрузкой конца крыла.





## Развитие метательных планеров

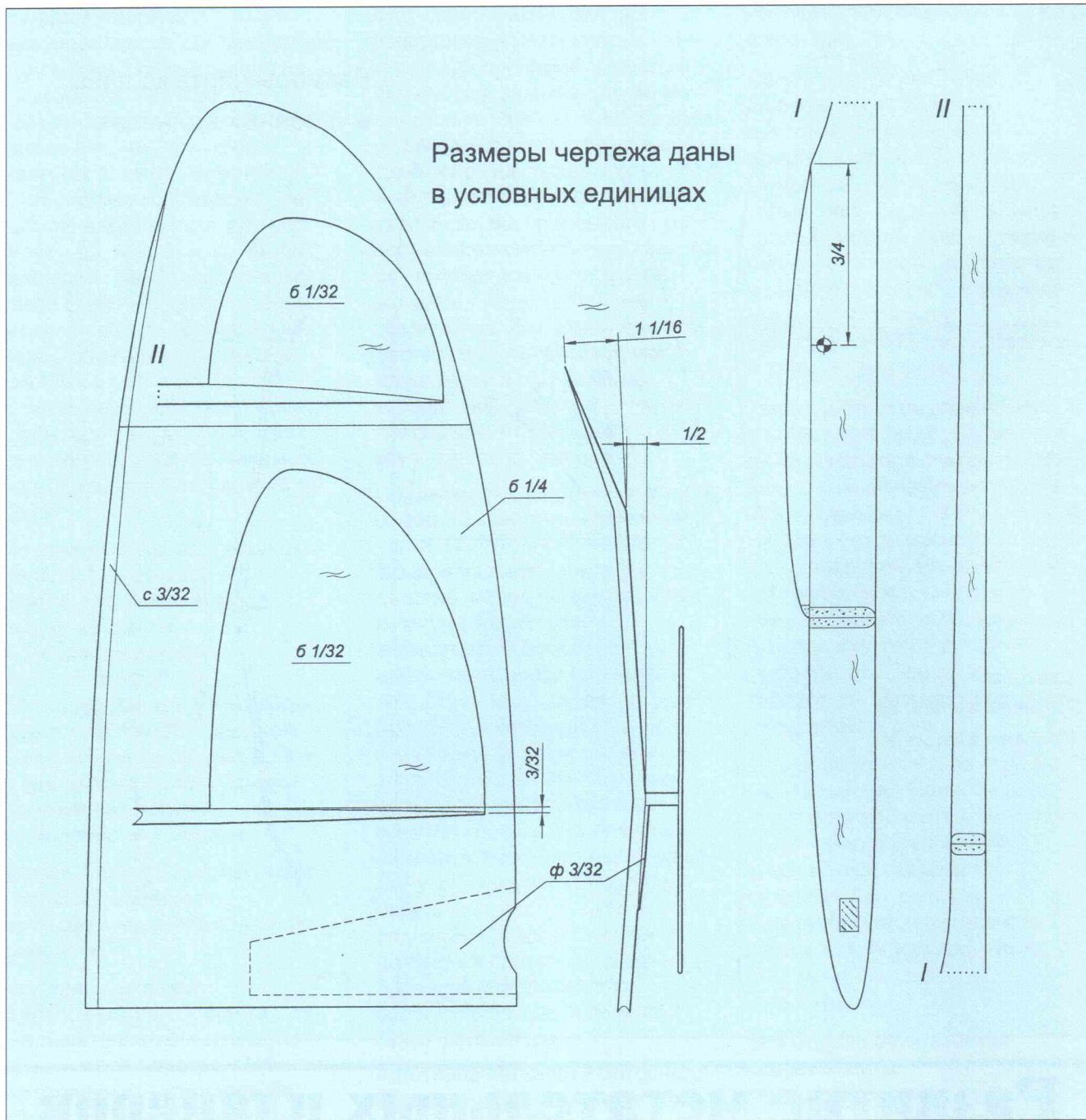
С десяток лет назад, старейший авиамodelный журнал *Model Airplane News* стал освещать только радиоуправляемые модели, ведь именно таким образом изменился его французский коллега *Model Magazine*. Казалась бы печальное будущее ожидает все остальные виды авиамodelизма. Ан — нет! Спустя только два - три года этот журнал уже публикует большую вкладку, посвященную самым простым моделям — метательным планерам (к сожалению, в русском языке нет эквивалентного названия английскому сокращению HLG, что означает в подробной

расшифровке: планер, запускаемый рукой). Лишний раз подтверждаются слова старейшего советского моделиста Миклашевского, что — «моделизм останется массовым видом спорта только до тех пор, пока для изготовления моделей пользуются самым доступным материалом и простейшим инструментом». И, действительно, рекрутирование в авиамodelизм идет почти исключительно через простейшие виды моделей, в том числе — метательные. Этот класс планеров требует не только умения построить модель, но и научиться ее запускать и регулировать, причем

физические качества пилота достаточно важны для успеха.

С ростом популярности комнатных метательных моделей авиамodelисты стали сталкиваться с недостатком залов большого размера. Для увеличения продолжительности полета спортсмены прибегают к профилям с большой вогнутостью, что существенно усложняет запуск и настройку режимов полета. В 1968 году, американцы братья Стой сумели на модели осуществить, предложенное еще в 1960 году в статье Стюарта Саважа крыло с профилем изменяемой кривизны. Идея ясна из схемы.



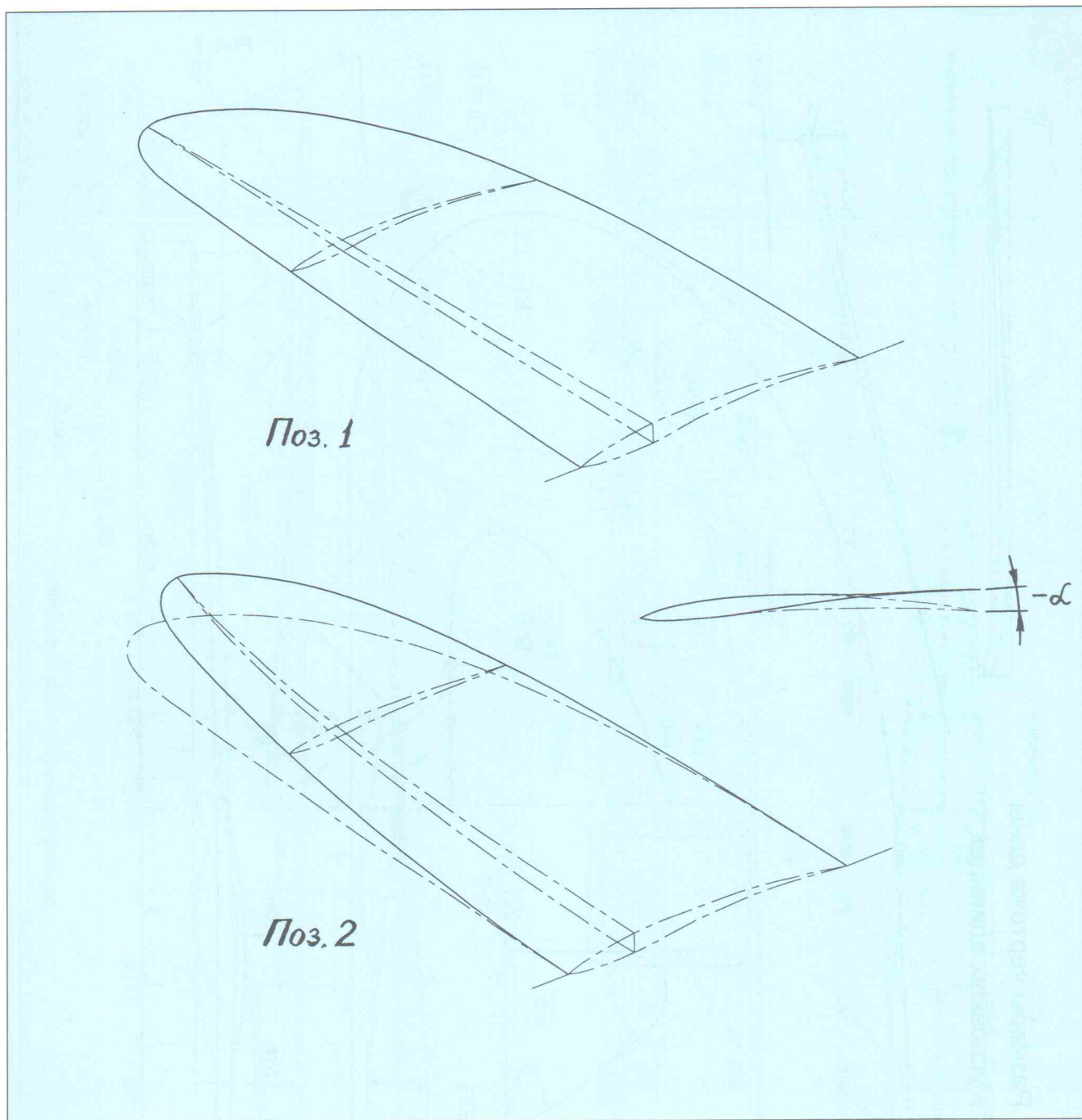


Позиция 1 соответствует режиму планирования, когда скорость полета и аэродинамические нагрузки малы. Позиция 2 иллюстрирует прогиб консоли в момент динамического старта,

когда скорость и нагрузки максимальны. Это приводит к упругому изгибу крыла как по размаху, так и по хорде в тонкой, незафиксированной хвостовой части. Результатом станет

соответственно увеличение путевой устойчивости модели и уменьшение установочного угла атаки крыла на начальном режиме активного набора высоты.





Одна из таких моделей братьев Майка и Стэна Стой «Coot 4» (представлена на рис.1). Им удалось создать рекордную цельнобальзовую модель весом 2,25(!?) грамма и площадью крыла 2 дм<sup>2</sup>. Для фюзеляжа и оперения использовалась твердая бальза, а для крыла легкая. Предварительные склейки деталей осуществлялись на нитроклее, окончательные – на циакрине (после полетных регулировок по установочному углу атаки несущих плоскостей и положению подфюзеляжного упора для запус-

ка). Изначально за условную единицу длины взят 1 дюйм равный 25,4 мм.

Модель «Lo Tech» (на рис.2) принадлежит Майку Ривсу, известному спортсмену-кордовику, который в 1970 году был чемпионом мира по моделям копиям. Эту модель Майк изготовил полностью из твердой бальзы (удельный вес около 0,15 г/см<sup>3</sup>!) с продольным расположением слоев, т.е. рисунок на поверхности бальзовой пластины типа «рыбья чешуя». Строительная толщина профиля крыла в корне составляет около 1,5 мм, а

на концах консолей около 0,25 мм! Так же малы толщины пластин оперения, стабилизатор от 0,3 мм у корня до 0,2 мм на концах. Киль вышкурен до толщины 0,2 мм. Фюзеляж вырезан из пластины толщиной 2,5 мм по всей длине. Вес модели без балансирующего балласта около 4 грамм. Рекордный результат двух лучших полетов модели в зале составил 69,4 секунды. Часть крыла в районе центраплана тоже имеет вырез для получения эффекта Саважа.





Размеры чертежа даны  
в условных единицах

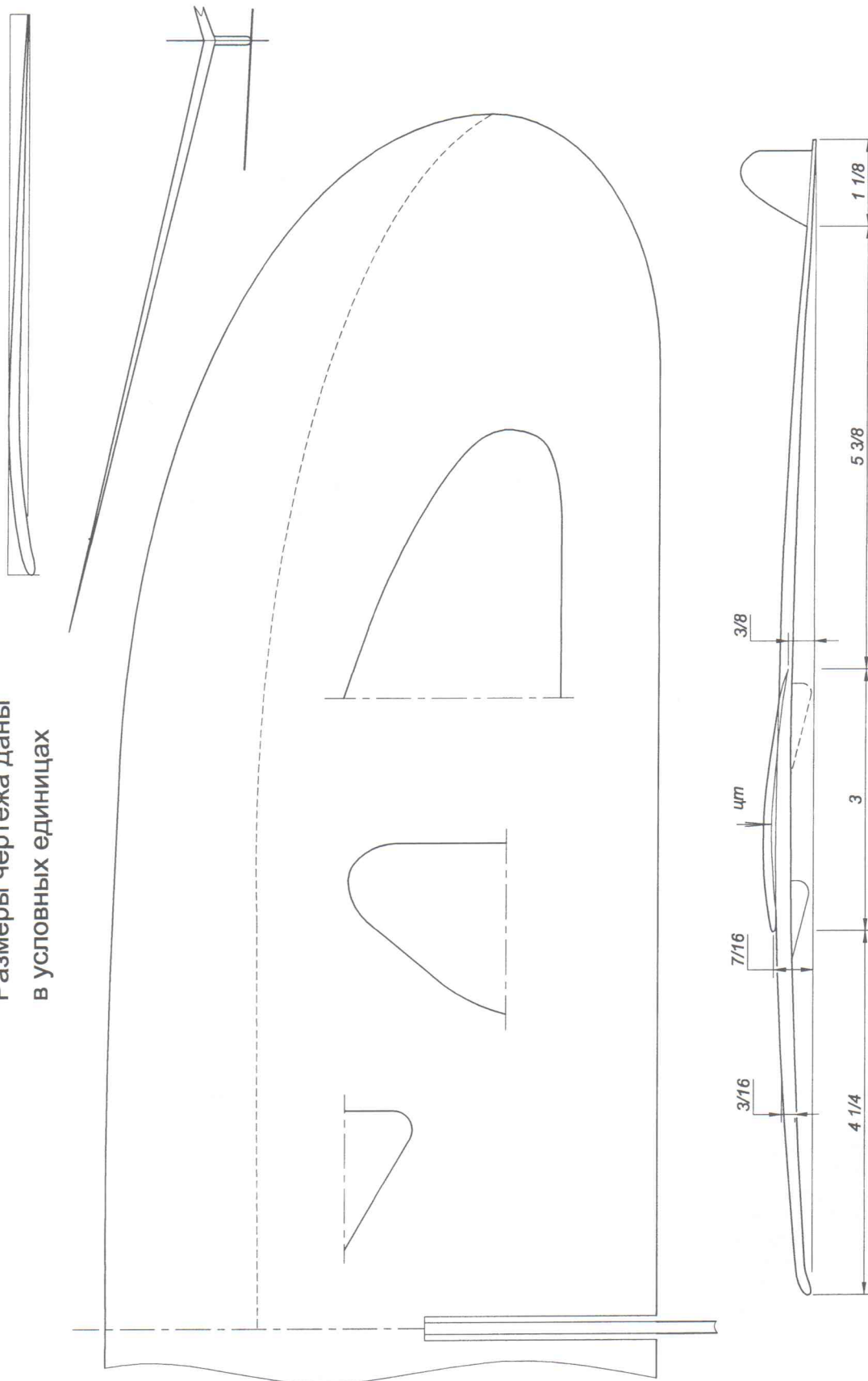
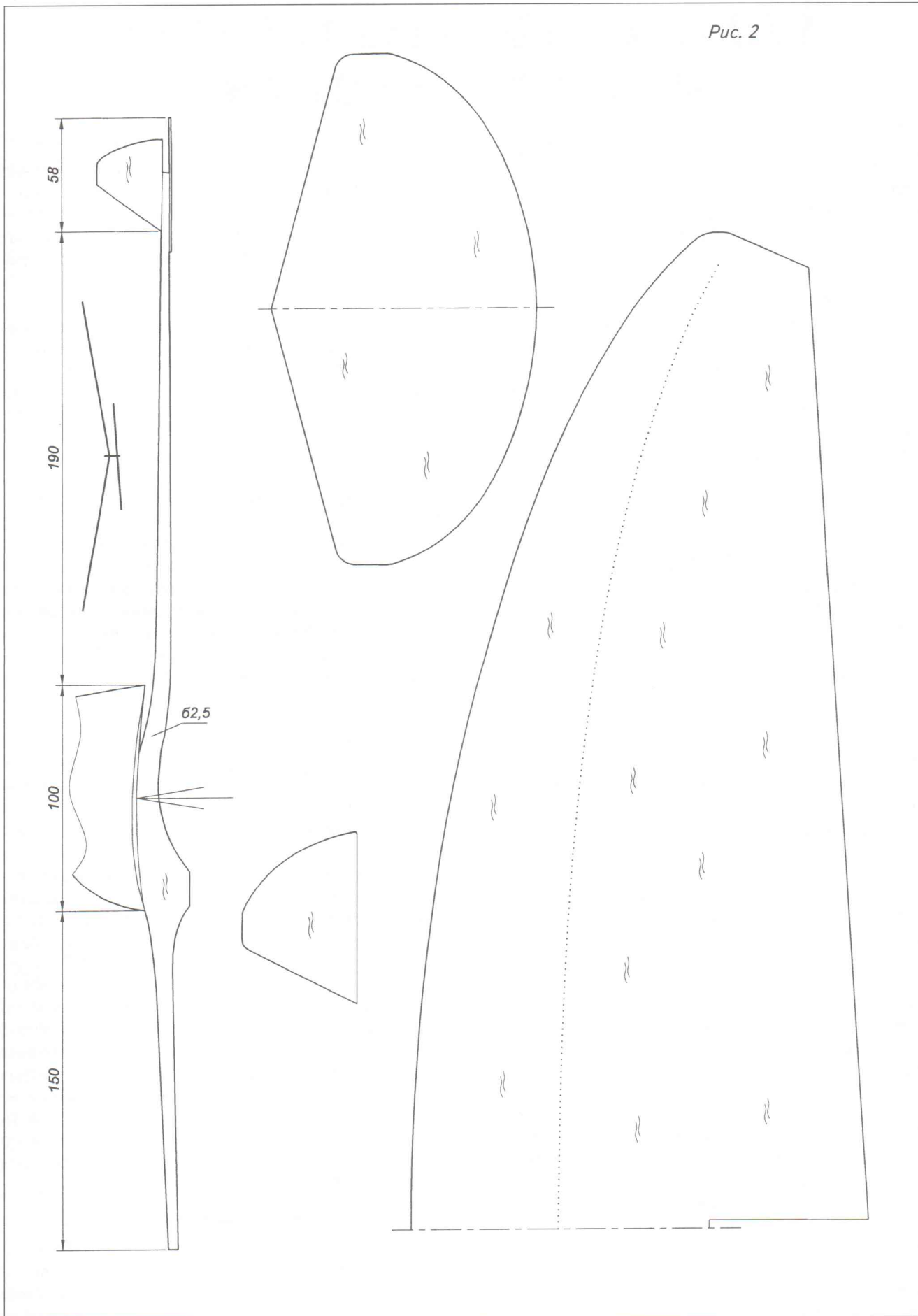


Рис. 1





Рис. 2







# Метательный планер из пенопласта

Планер Тони Вона, победителя по комнатным моделям планеров, запускаемых рукой, выполнен из нового материала. Его победа в 1982 году оказалась кульминацией экспериментов с пенопластовыми планерами в течение 10 лет. Начав с маленьких 12-дюймовых планеров, запускавшихся вечером под фонарями, он постепенно увеличивал размеры моделей. Когда для запусков, стал доступен зал высотой 12 метров, и чувствуя, что планер большего размера может летать дольше, он построил модель с площадью крыла  $3,22 \text{ дм}^2$ , и с размахом около 420 мм, весом около 6 граммов. Была одна проблема – при сильном запуске крылья складывались. Это было исправлено наклейкой ткани на плоскости, сверху и снизу, и вскоре Тони достиг продолжительности полета до 42 секунд.

Он построил несколько специальных моделей для помещений с большой высотой потолка и произвел шок на национальных соревнованиях 1975 года. Модели с площадью крыла чуть больше  $3,8 \text{ дм}^2$  и весом 10 г отличались хорошим планированием. Он добился высоты подъема на 15 метров, но выход из пикирования был очень плох. Для соревнований 1982 года Тони Вон построил три новых планера и запускал каждый из них, каждый вечер, на протяжении шести недель перед национальными соревнованиями. Как показали результаты, интенсивные тренировки себя оправдали.

В развитии пенопластовых моделей (моделей с пенопластовым крылом) Тони пришлось самому прокладывать нелегкий путь – мало, что из предыдущего опыта могло ему помочь. Его путь к победе в Национальных соревнованиях не был прямым: сначала опыты с различными сортами пенопласта, потом пенопластовый планер. Следующий шаг – копия самолета Ситабрия, включая винт и колеса, далее планер сделанный из стружки (летал 13 секунд), большая модель, модель с большим удлинением для свободнолетающего полета (планирования). И наконец найден ключ к краткосрочной славе на чемпионате США с планером размахом 600 мм, который он сумел заставить летать по 40÷45 сек в помещении 11 метров высотой.

Закономерный вопрос: «почему из пенопласта?» Вот ответы Тони. Пенопласт дешев и доступен, а бальза для комнатных моделей дорогая. Материал имеет низкую плотность – половина от плотности самой легкой бальзы, так что вы можете сделать детали модели достаточно легкими и добавить прочность (главным образом в центральной части крыла, оклеивая его тонкой тканью или бумагой), только в нужных местах. С пенопластом неизбежные ремонты осуществляется очень легко.

Какую же марку или сорт пенопласта применил спортсмен? Секрета нет – это пропиленовый листовый пенопласт, который применяется для изготовления удобных фасовочных подносов в крупных универсамах. Еще хорошо подходят куски декоративных панелей, которыми оклеивают потолки. Их много можно найти в магазинах и на рынках стройматериалов. Вы можете найти свой собственный источник приобретения, полагаю, это будет много проще сделать, чем отыскать магазин для радиоуправляемых моделей, где можно было бы найти бальзу, с качеством пригодным для комнатных моделей (плотность древесины не более  $0,09 \text{ г/дм}^3$ ).

Предварительный контур крыльев (с допуском в пределах 0,5 мм) Тони готовит с помощью минирубанка с бритвенным лезвием и грубой шкуркой. Окончательная отделка выполняется с помощью мелкой шкурки. Для мелких деталей Тони использует тонкий пенопласт. Думаю, что не обижу вас, если напомню, что при обработке пенопласта шкуркой, работа в вентилируемом помещении и ношение противопылевой маски обязательна. Не стоит рисковать своим здоровьем даже для рекорда.

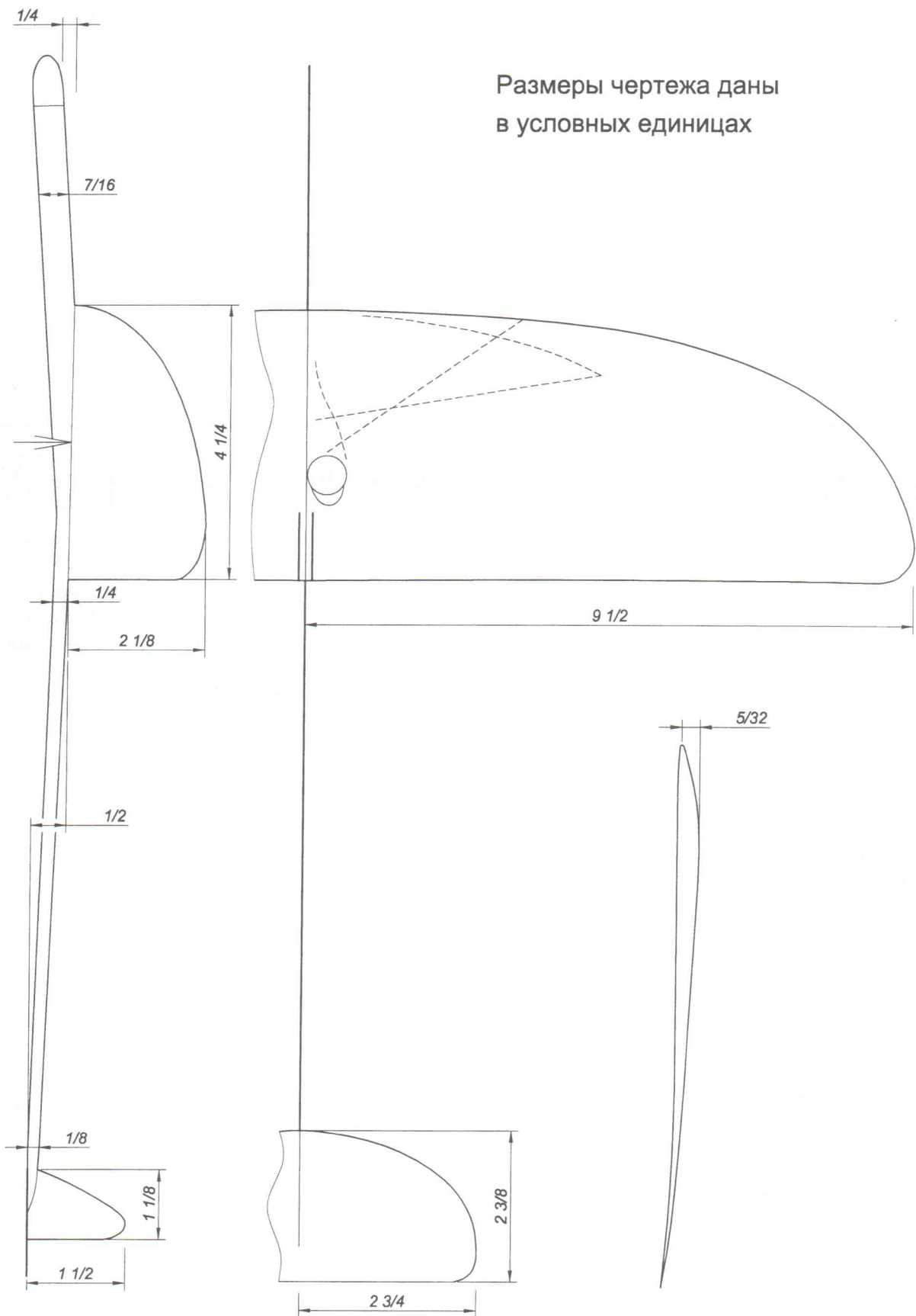
Для склейки деталей при сборке используйте клей ПВА. Приклейка ткани осуществляется разбавленным водой (1:1) ПВА и окончательная отделка также разведенным ПВА с последующей зачисткой самой мелкой шкуркой, размер которой вы сами подберете пробным путем. Материал для усиления корневой части крыла – не дорогостоящая японская бумага, предназначенная для свободнолетающих моделей, а тонкая упаковочная, из коробок для обуви.

Для улучшения динамики запуска Тони использует отверстие под палец в крыле. Он его называет «кнопкой», но выглядит это скорее дуплом в птичьем гнезде. С точки зрения аэродинамики, это дает некоторое ухудшение качества полета, но Тони утверждает, что «кнопка» обеспечивает очень хороший контроль при запуске, что жизненно важно на старте ответственных соревнований, и что палец выходит из отверстия без всяких проблем. Толщина крыла начинается с 4 мм у корня и плавно снижается до 0,8 мм у законцовок. Весьма важно, чтобы концы крыльев были легкими. Центропланная часть усилена бумагой, взятой из коробки из-под обуви, по два слоя сверху и снизу. Чтобы избежать перекосов при сушке, обклеивайте сразу и сверху, и снизу.

## Регулировка полета

Для оптимального виража достаточно очень маленького перекоса стабилизатора, либо можно вообще обойтись без него. Регулируйте планирование и вираж с помощью подгибов задней кромки стаби-









лизатора и киля (подвешивание и пикирование). Также может помочь, в настройке полета небольшая подкрутка вверх, обеих законцовок крыла. Поэкспериментируйте с различным установочным углом атаки крыла (увеличение или уменьшение), для настройки хорошего перехода из подъема в планирование в верхней части траектории, после набора высоты. Расположение ЦТ модели оптимально на 50% хорды корневой части крыла или чуть впереди. Тони намеренно надрезал заднюю кромку крыла, примыкающую к фюзеляжу, для достижения эффекта уменьшения вогнутости профиля при динамическом броске (эффект С. Саважа).

Особыми приемами запуска Тони Вон не пользовался. Всего лишь несколько шагов «разбега» перед броском модели вверх.

«Канонический образ» успешного спортсмена-рекордсмена, запускающего метательные планеры – это некто ростом 2,4 метра, с такими длинными руками, словно они волочатся по земле. Тони почти соответствует этому образу – его рост около 1,85 метра, однако не могу сказать, чтобы он был сложен как пружина от часов. Странно, но я не припоминаю ни одного успешного спортсмена с метательными планерами, который бы близко подходил к нарисованному образу: Джо Фостер, Кард Рембо, Билл Бланчар, Ли Хайнес, братья Стой, Рон Виттман. Никто из них не был по настоящему высоким, а некоторые были просто коротышки. Так что, несмотря на его анатомические «недостатки» Тони отлично выступает и ставит рекорды. Так что, если Вы чувствуете в себе силы и стремление, смело стройте модели и ловите свою удачу в полете!

## Бензиновые двигатели 3W

Это журнальный вариант статьи с сайта [www.rc-models.ru](http://www.rc-models.ru).

Немецкая компания «3W Modellmotoren» начала свою историю с производства двигателя 3W120B2, где были использованы цилиндры от бензопилы. Конструкторы фирмы изменили этот цилиндр, добавив два дополнительных канала продувки. Также были изменены фазы газораспределения. Оба этих шага были предприняты для увеличения мощности и крутящего момента двигателя продиктованные условиями эксплуатации. После внедрения данных изменений и получения положительного результата, фирма «3W» запатентовала данную разработку.

Компания не ограничилась работами по данному проекту, и ее инженеры постоянно занимались новыми разработками по увеличению крутящего момента и мощности двигателя при низких оборотах. В последующие годы был разработан цилиндр с улучшенными характеристиками. Были спроектированы и изготовлены цилиндры, имеющие два широких канала продувки, два узких и выпускной канал имеющий угол наклона 30°. Это позволило увеличить скорость заполнения рабочей камеры приблизительно на 30% быстрее, чем у цилиндров старой разработки. Эксперименты подтвердили, что наклон выхлопного канала создает меньшее сопротивление для выхода отработанных газов. Все двигатели 3W имеют оптимизированную кривую мощности и вращающего момента между 5500 об/мин. и 6100 об/мин., поэтому увеличение оборотов свыше 6500 об/мин., дает незначительный прирост мощности, но при этом значительно увеличивается расход топлива и шум от винта.

Все цилиндры двигателей покрываются плазменным способом специальным покрытием типа *Ni-kasil*, которое производится той же самой компанией, которая делает покрытия цилиндров устанавливаемых на мотоциклах BMW. Минимальный зазор между цилиндром и поршнем составляет 0.015 мм, теоретический срок службы определен в 2000 часов. Вы можете сравнить эти характеристики с двигателями других фирм.

Все цилиндры изготовлены из единого материала, что является залогом хорошего теплообмена. Коленчатые валы на 2 мм толще применяемых в других двигателях. Картеры имеют усиленную структуру. Все это способствует длительному сроку эксплуатации.

Новая система зажигания 3W-IIS создает более мощную искру, чем предыдущая версия. Искровой зазор может быть увеличен для более мягкого и более чистого процесса сгорания.

Некоторые моделисты, из-за неэффективного охлаждения, вынужденно использовали двигатели при повышенной температуре головки цилиндра. На фирме 3W решили эту проблему применением более развитых ребер охлаждения. Кроме того, разработаны и внедрены новые измененные карбюраторы для больших двигателей (серии 120,140,150), это дает линейную приемистость от 0 до 100 %.

Благодаря всем новшествам, перечисленным выше, новый двигатель 3W150iB2 выдает максимальную мощность до 17÷18 л.с. при минимальном весе в своем классе.





# Обновленная CURARE

Прототипом данной разработки, послужила довольно известная модель Ханно Преттнера «Кураре». Изменившиеся требования к «юношескому» комплексу, и возможность использования такой пилотажки, как «активной модели выходного дня» заставили внести изменения в ее конструкцию. В основном, они коснулись некоторых элементов конструкции, а также бортового оборудования и двигателя. Спортивный мотор Webra 61 Speed был заменен на современный MVVS 12,7. Трехстоечное убирающиеся шасси заменено двухстоечным,

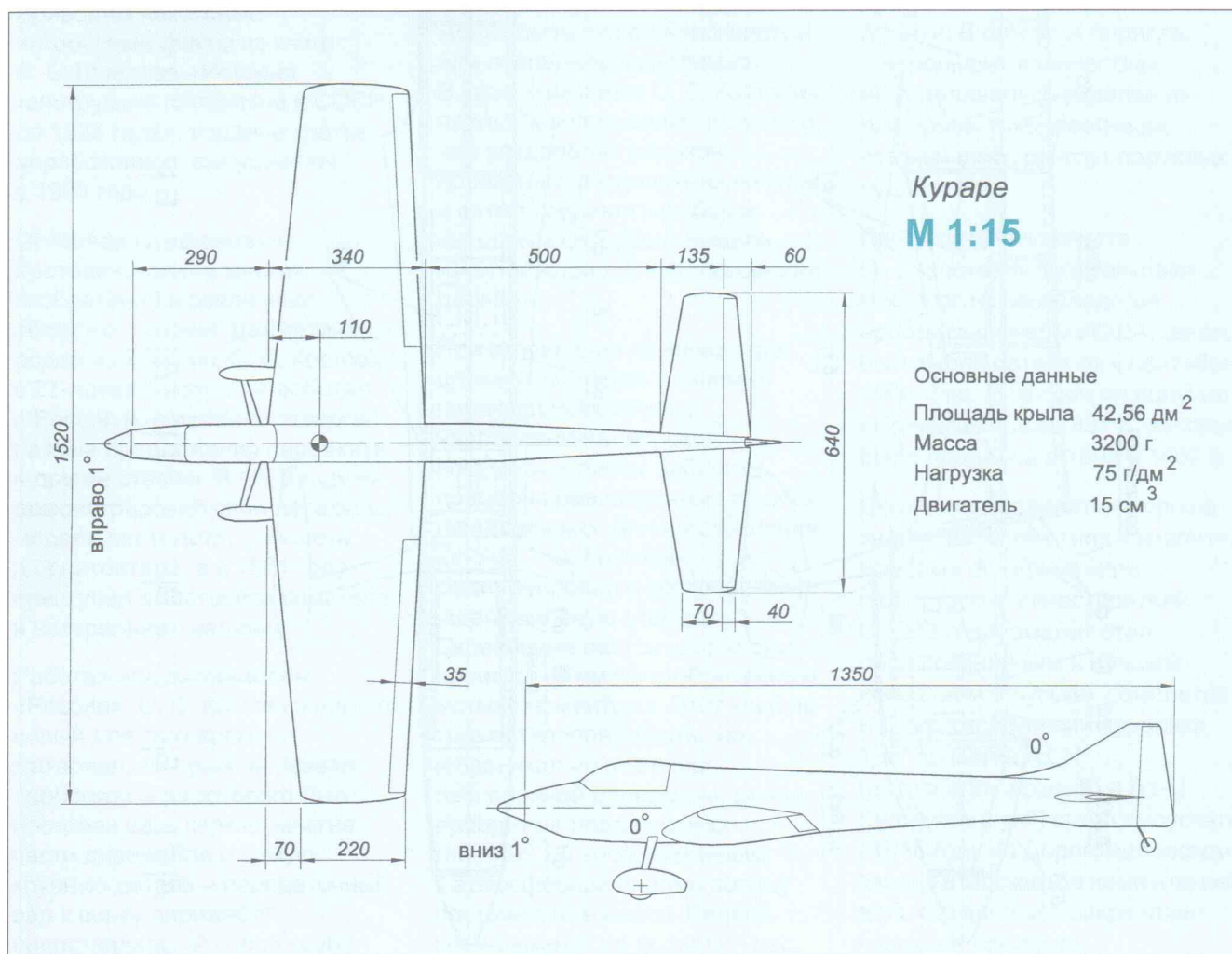
снят привод закрылков-тормозов, незначительно изменена форма (площадь) крыла и стабилизатора. Основные пропорции сохранены. Значительное снижение веса и «тягучий» двигатель позволяют выполнять вертикальные элементы фигур на пониженной скорости (до 80 км/ч). По оценкам зарубежных специалистов, прототип «ходил» более 100 км/ч.

**Фюзеляж.** На модели сохранена «преттнеровская» форма фюзеляжа. По сравнению с прототипом, усилена носовая

часть. В остальном, конструкция довольно традиционна.

Для сборки силовых элементов была использована качественная эпоксидная смола, в остальных узлах – цианоакрилатный клей различной густоты.

Бортовые панели вырезаются из среднеплотной бальзы, силовые накладки – из авиационной фанеры. В качестве грунта под эпоксидную смолу используют жидкий нитролак. После полимеризации смолы, детали совместно обрабатывают и к ним приклеивают стрингеры. В хвостовой части, эти элементы выполнены из легкой бальзы.









Стрингеры носовой части – составная часть несущий «коробки».

Силовые шпангоуты сделаны из авиационной фанеры. После обработки, их устанавливают на одну из панелей, прижимают другой и фиксируют до полной полимеризации смолы. На следующем этапе клеивают шпангоут № 1, концевую вставку и стягивают фюзеляж в хвосте. Хвостовые шпангоуты вырезают из плотной бальзы.

**Замечание.** Для силовых шпангоутов необходимо использовать фирменную (или самодельную) пятислойную фанеру. На шпангоуте № 3 есть «слабое» место – отверстия штырей расположены близко к пазу панели шасси. При качественных материалах (не выкрашивается) и аккуратном изготовлении, слабое место значительно упрочняется за счет пропитки клеем и становится вполне прочным. В противном случае необходимо изменить конструкцию (перенести паз на бортовые панели) или заменить фанерную накладку на стеклотекстолитовую.

Для обшивки верхней части фюзеляжа был использован легкий ( $0,8-0,9 \text{ г/см}^3$ ) бальзовый шпон. «Подкильевой» брусок вырезан из плотной бальзы с припуском 0,5 мм.

Фонарь кабины служит крышкой отсека топливного бака. Нижняя часть выполнена в виде «бутерброта» из кедрового шпона и плотной бальзы, верхняя часть выдвинута из органического стекла. Разметку отверстий под штыри крепления выполняют через отверстия в шпангоуте со стороны отсека аппаратуры.

После установки оболочек боуденов, наклеивают нижнюю панель фюзеляжа. Свободные участки оболочек боуденов, не подкрепленные элементами

конструкции – минимального размера.

Заготовку фюзеляжа обрабатывают шкуркой, грунтуют жидким нитролаком и снимают «ворс». Затем носовую и среднюю часть фюзеляжа оклеивают стеклотканью 0,03 мм на двухкомпонентном паркетном лаке и хорошо сушат. Мелкой шкуркой «снимают» структуру ткани и протирают растворителем 646. Далее, по той же технологии, оклеивают хвост фюзеляжа. Зализ под крыло выполнен из кусков легкой бальзы, основа выпилена из фанеры 0,8 мм.

**Крыло** имеет силовую обшивку. По этой причине к подбору материалов и работой с обшивкой необходимо отнестись с большим вниманием и аккуратностью.

Полки лонжерона переменного сечения выполнены из мелкослойной сосны. Дополнительный лонжерон – из плотной бальзы, армированной стеклотканью 0,03 мм на паркетном лаке. Вообще-то назначение данной детали не совсем оправдано. Монтажную переднюю кромку вырезают из бальзы средней плотности, а основные кромки – из твердой. После оклейки крыла обшивкой-шпоном, заднюю кромку армируют тонким липовым шпоном.

Для корневой стенки лонжерона использована плотная бальза. Заготовка склеена на «ус» на оправке, и армирована стеклотканью 0,1 мм на смоле. Остальные секции стенки вырезаны из бальзы средней плотности.

Типовые нервюры так же изготовлены из бальзы средней плотности по индивидуальным шаблонам. Сами шаблоны выполнены методом параллельного построения.

Метод сборки крыла значения не имеет, требование одно –

высокая точность. Перед оклейкой не забудьте установить платы для рулевых машинок.

Для обшивки подбирают однородную (контролируют на просвет) легкую бальзу. Направление волокон материала – параллельно кромкам. Стык «разнородных» листов производится на середине лонжерона, желателен типа «ус». Монтаж обшивки проводят эпоксидной смолой. Перед оклейкой верхней части консолей не забудьте полностью закончить выполнение отсека рулевой машинки. При чистовой обработке крыла по профилю, желателен использовать контршаблоны.

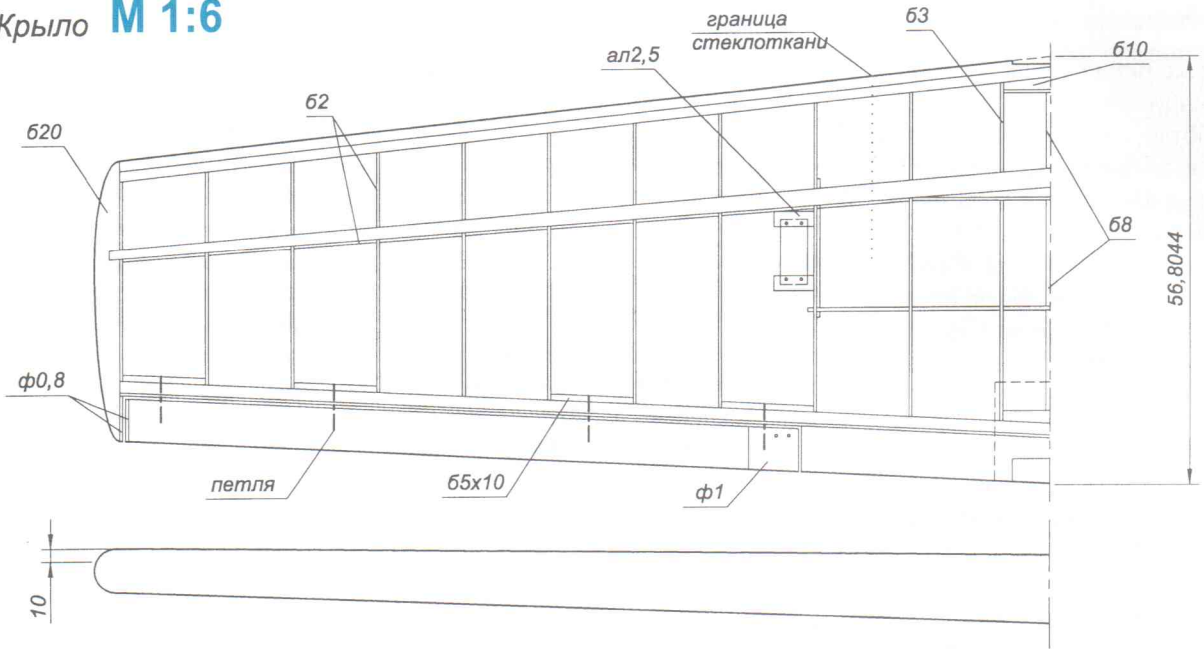
Далее крыло грунтуют жидким нитроклеем и обрабатывают мелкой шкуркой для снятия «ворса». При необходимости, используют шпаклевку и вторично обрабатывают поверхность. Оклейку стеклотканью начинают с корневой части. Полосу, шириной немногим более ширины фюзеляжа, прилакировывают и сушат «почти до отлипа». Полностью высушив поверхность, проводят чистовую обработку, обращая внимание на стыки. В последнюю очередь дополнительно усиливают область монтажных штырей.

Элероны вырезают из легкой бальзы. В местах установки кабанчиков, делают проточки и устанавливают пластины из тонкой фанеры или твердого шпона. Аналогично крылу, детали оклеивают тонкой стеклотканью.

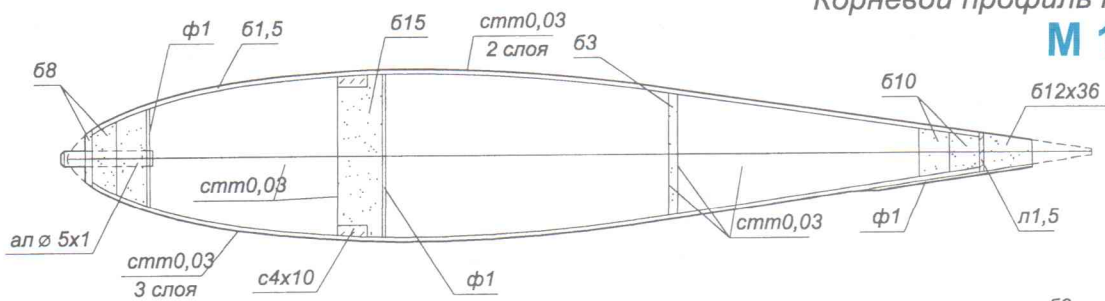
Остановимся на такой «мелочи» как подборка материала. Обратите внимание, что для грунта использован нитроклей, а не нитролак! Стеклоткань должна быть высокого качества. Перед работой ее аккуратно отжигают, **но не перекаливают!** А вот к выбору лака нужно



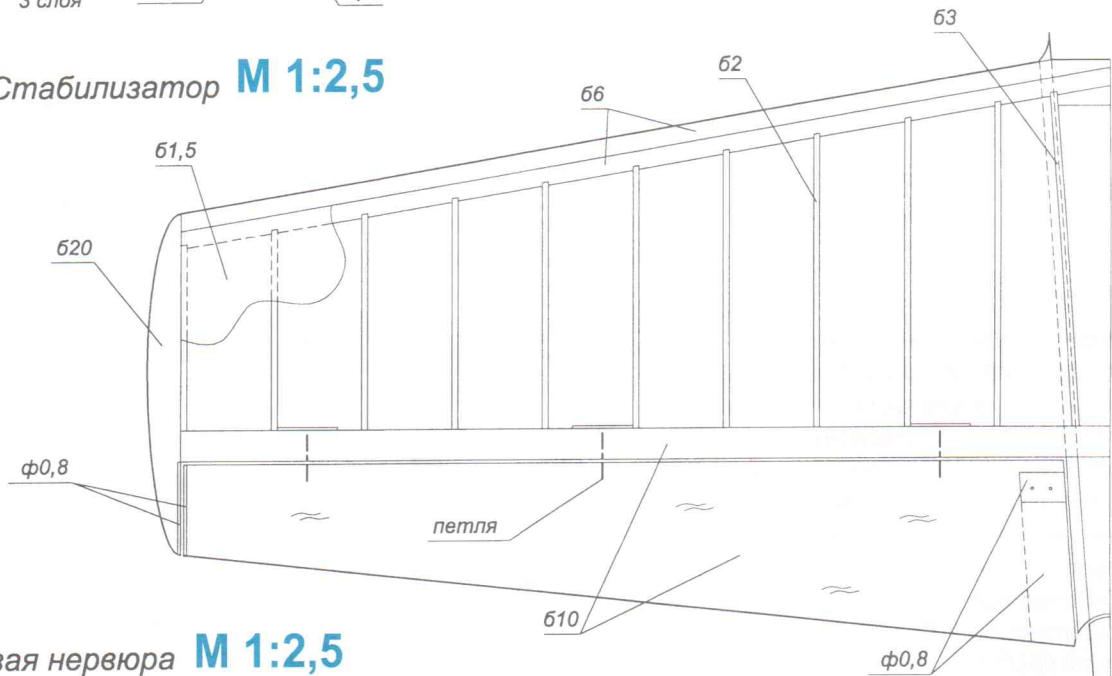
**Крыло М 1:6**



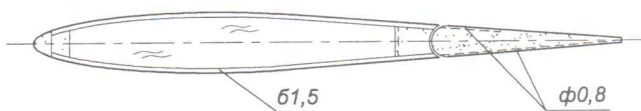
**Корневой профиль крыла М 1:2,5**



**Стабилизатор М 1:2,5**



**Корневая нервюра М 1:2,5**







подойти творчески. Самый доступный вариант – продукт Российского производства под названием «Двухкомпонентный паркетный лак». Диапазон качества можно оценить, как отвратительный и посредственный.

Единственная рекомендация: «посвежее» и «пожиже».

Первый параметр определяется по дате изготовления, второй по звуку при интенсивном встряхивании банки. Ничего не скажешь, высокоинтеллектуальный процесс, но другого способа нет.

С импортной продукцией гораздо проще. Особое внимание обратите на лаки сделанные в Германии и Финляндии. В данном случае рекомендуются составы для покрытия мебели, они менее хрупки. Очень часто твердость и вязкость производитель указывает на упаковке в виде названия или кода. Помочь разобраться поможет продавец. По этой причине все материалы покупайте в солидных специализированных магазинах. То же самое можно сказать и о кистях, экономить на такой мелочи – себе дороже.

#### **Хвостовое оперение.**

Конструкция киля и стабилизатора традиционна. Кромки оперения вырезают из плотной бальзы, а вот монтажную кромку стабилизатора обязательно из легкой. Типовые нервюры вырезают из бальзы средней плотности, корневые нервюры и законцовки – из плотной (или легкой липы). Для обшивки подбирают легкий однородный бальзовый шпон. Для сборки каркаса используют жидкий цианоакрилитный клей, для монтажа обшивки – густой. Перед сборкой не забудьте сделать пазы или отверстия под петли навески рулей.

Рули вырезают из легкой бальзы. В местах установки кабанчиков

протачивают пазы и вклеивают тонкую фанеру. К нижней части руля поворота смолой приклеивают липовый брусок. Для установки скобы привода от тяги, в рули высоты вклеивают тонкостенные алюминиевые трубки.

После чистовой обработки, детали хвостового оперения грунтуют жидким нитроклеем и снимают ворс. Оклейку стеклотканью проводят на двухкомпонентном лаке, также как и крыло.

**Шасси.** В отличие от прототипа узел установки расположен на фюзеляже. Такое решение позволяет разгрузить крыло и упрощает конструкцию. Честно говоря, огромных преимуществ в эксплуатации это решение не дает, более того, требует точных действий при посадке.

Материал и сечение заготовки стойки шасси подобраны так, чтобы дуга легко, но упруго деформировалась. С одной стороны исключается «козление» при пробеге, с другой – повреждение фюзеляжа от высоких местных нагрузок. Для оперативной замены всего узла в панель вклеены алюминиевые грибки под капроновые винты М5.

Фирменные легкие колеса установлены на резьбовой шпильке. Обтекатель отформован из стеклоткани со смолой в матрице, резьбовая фиксирующая пластина устанавливается еще в процессе изготовления корок.

Узел хвостовой стойки взят от «фирменной» модели. Такое решение было, скорее всего, ошибкой, так как ударные нагрузки при посадке воспринимают петли навески, пусть даже довольно мощные. Надежнее (да и проще) применить стандартную конструкцию с упорной планкой.

**Винтомоторная группа.** Как уже упоминалось, на модели установлен двигатель MBBS 12,7. Он оборудован резонансной трубой с самодельным переходником. Однако есть подозрение, что данная модель требует точной настройки всей винтомоторной части. Что для съемной конструкции весьма неудобно. Возможно, это особенность конкретных экземпляров, эксплуатируемых автором. При использовании стандартного глушителя проблем не возникает. При грамотно подобранном винте мощности двигателя хватает с избытком для всех фигур пилотажного комплекса. Поэтому острой необходимости в резонансной трубе не возникает.

Топливный бак покупной, российского производства. Трубка следящей системы заменена на более эластичную, заборник топлива самодельный, утяжеленный. Топливные трубки стандартные силиконовые, в магистраль наддува врезан обратный клапан (для стандартного глушителя вещь желательная, но необязательная).

Моторама пластиковая, для крепления двигателя сделаны отверстия с резьбой М4. При нарезке был использован только «первый» метчик, что дополнительно «контрит» винты. Но такой вариант приемлем только для изделий высокого качества.

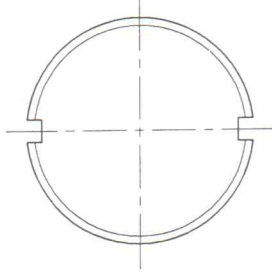
Воздушный винт самодельный, из бука, по форме напоминает изделия фирмы MASTER AIRSCREW серии «Scimitar». Ориентировочные размеры – 320±180 мм. С таким винтом, на земле, обкатанный двигатель развивает около 12000 об/мин.

#### **Сборка и отделка модели**

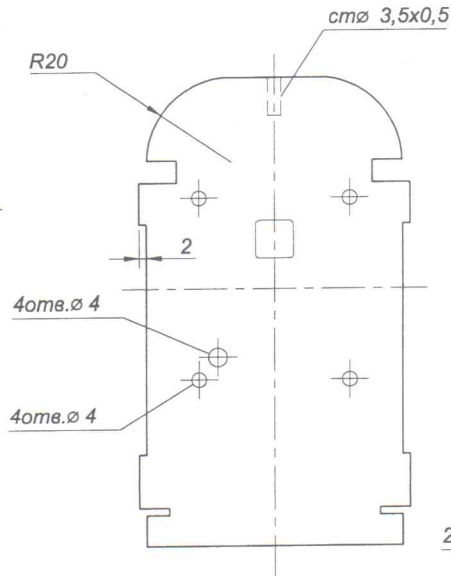
При монтаже хвостового оперения требования обычные – высокая точность соблюдения



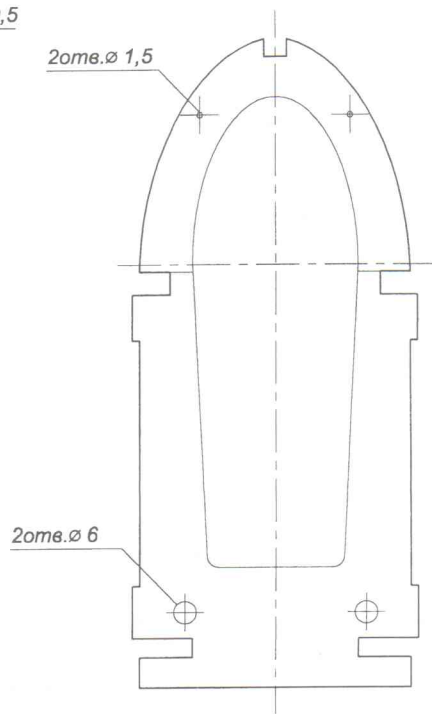
**А - А М 1:2**



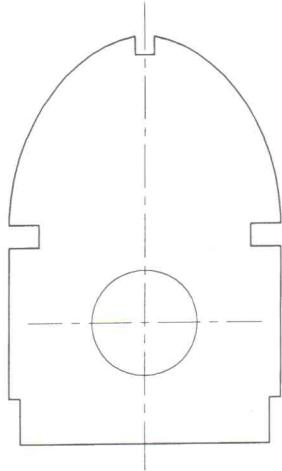
**Б - Б М 1:2**



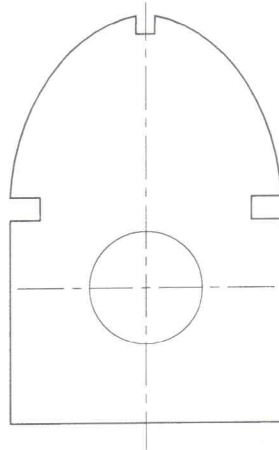
**В - В М 1:2**



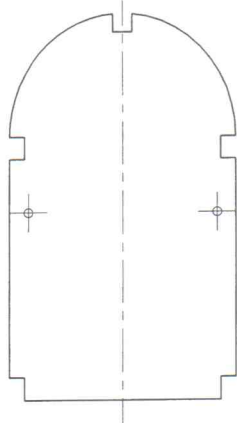
**Г - Г М 1:2**



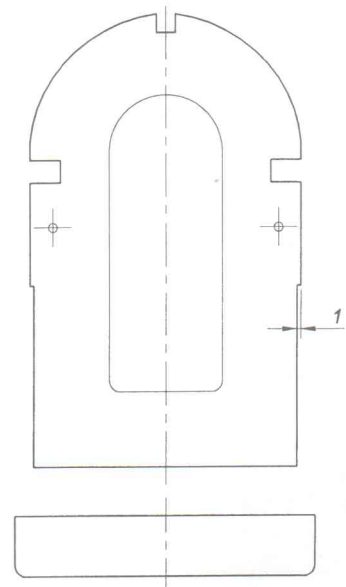
**Д - Д М 1:2**



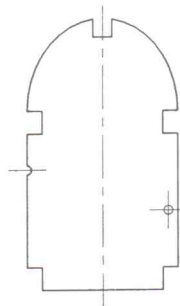
**Ж - Ж М 1:2**



**Е - Е М 1:2**



**3 - 3 М 1:2**







установочных углов и плоскостей. Стыки желательно оклеить треугольными бальзовыми рейками, это улучшит внешний вид и усилит соединение.

Разметку крепежных элементов крыла проводят с помощью Г-образного шила (через отсек топливного бака) и остроконечных шпилек, вкрученных в панели.

Отсеки двигателя, топливного бака и аппаратуры покрывают двумя слоями паркетного лака с промежуточной шлифовкой (по возможности).

Внешняя отделка заключается в шпаклевке и окраске эмалью, стойкими к метанолу. Можно воспользоваться импортными автомобильными красками воздушной сушки. Только не используйте ремонтные аэрозоли!

Для навески элеронов и рулей используют фирменные петли.

В заключение очень коротко об эксплуатации модели. Несмотря

на «пилотажный» вид, она имеет четко выраженный «хоббистский» характер. С одной стороны, распространенная ошибка начинающих пилотов – несоблюдение крена, почти не приводит к «сползанию» модели с траектории. С другой стороны, возможности коррекции на вертикальных участках весьма скромны. Конечно, представленный самолет мало похож на традиционные модели «выходного дня», тем не менее, некоторым пилотам-пилотажникам подобные реакции на управление могут не понравиться. В этом случае рекомендуется увеличить площадь вертикального оперения и площадь руля поворота. Одновременно необходимо уменьшить поперечный угол V крыла. Можно также изменить стреловидность передней кромки крыла. Конечно, очень важно найти наиболее приемлемое для пилота положение центра тяжести.

В результате можно получить вполне желаемые полетные качества. Модель автора, как бы «повисает» на ручках передатчика, управление становится четким и прогнозируемым. Коррекция траектории не заметна, «скручивание» практически отсутствует. Правда, «вздремнуть» во время полета уже не удастся. Следует помнить, что чем ближе модель к прототипу, тем она «пилотажнее» и более требовательна к навыкам пилота-любителя.

Намеренно не указаны численные значения углов отклонений рулей. Опытный пилот подберет их без труда, под свою руку. Ему вполне достаточно знать, что модернизация чистой чемпионатной модели возможна и дает неплохие результаты для подбора настроек под свой стиль полета.

**Н. Коростылев**

## Размышления о хобби-пилотажках

### Конструкция модели, часть 2.

Итак, Вы нашли для себя подходящий пилотажный прототип. На что стоит обратить внимание в «понравившейся модели»? Надо сразу и четко определиться, какие конструкционные материалы и технологии Вам доступны, какие элементы конструкции Вы способны изготовить самостоятельно, а что придется «достать» у коллег.

Максимально допустимый вес. Для модели под двигатель объемом 15 см<sup>3</sup> уложиться в границы *менее трех килограммов* весьма и весьма проблематично. Только опытные спортсмены или редкие моделисты-рукоделы обладают знаниями, возможностями и навыками для решения такой задачи. Проблема так же и в особенностях крупнокубовой мотоустановки. В прототипной

модели, возможно, использовались какие-то неупомянутые средства, удачная компоновка или хороший экземпляр двигателя. Получится ли у Вас удачно повторить параметры исходного образца?

Итак, ориентировочный вес модели традиционной конструкции среднестатистически равен 3200÷3500 г. Применение же оригинальных схем или



экзотических материалов (пожалуй, их уже следует называть просто дорогостоящими) может снизить этот параметр до 2800÷3000 г. Но цена этого не каждому любителю по силам и по карману.

### Конструкция фюзеляжа

в большинстве случаев традиционна. Для бортовых панелей, как правило, применяется переклей типа «фанера-бальза» или «бальза-бальза». Однако солидные размеры деталей заставляют задуматься и о других технологиях. Например, подобрать пластины переменной плотности, толщиной 5-6 мм и армировать их стеклотканью. В зависимости от формы заготовки и навыков исполнителя выигрыш в весе может быть двукратный.

Тем не менее, какую бы Вы конструкцию не выбрали, связка силовых шпангоутов должна быть прочной и надежной. Не применяйте сомнительных клеевых составов. Лучший вариант – пластифицированная дибутилфталатом эпоксидная смола, как альтернатива вполне подойдет фирменная 30-минутка. Всякие ЭДП и, тем более, цианоакрилатные клеи (пусть даже с модификаторами) не пригодны из-за низкой стойкости к знакопеременным нагрузкам. Для сборки хвостовой части можно использовать качественную (при высыхании она дает эластичную полупрозрачную пленку) клей-эмульсию на основе ПВА. На данный момент отлично себя зарекомендовал клей «Столяр» от фирмы Heinkel на основе ПВА.

**Конструкция крыла.** Обшивка может быть любой – мягкой или жесткой, или даже комбинированной. Но надо учитывать особенности каждого решения. К примеру, пленка – вещь упругая, имеет свойство

стареть, провисать. Конечно, качество современных материалов очень высокое. Но они требуют строгого выполнения инструкции (которой у продавца либо не бывает, либо ее забываешь спросить) и аккуратного обращения. И что случится, если выбор оказался недостаточно хорошим? Ну, также еще и жирными руками поверхность шва потрогали (или вообще не обезжирили). А будет вот что. Нисходящая петля, высокая скорость, под нагрузкой лопаются швы. Процесс разрушения напоминает взрыв. Потрясающее зрелище. Все зрители получают невероятные эмоции. Страшная сказка? Нет, эпизод с Чемпионата мира по акробатическому фристайлу в США.

Спортсмен-пилотажник с мировым именем Ханно Преттнер упоминал о возможности разработки конструкций крыльев с мягкой обшивкой и деталями каркаса крыла, армированными угле- и борволокном. Такие технологии доступны считанным единицам и широкого распространения в ближайшем будущем вряд ли получат. Тем не менее, если Вы не ставите себе задачу, в кратчайшие сроки выйти на уровень лучших спортсменов-пилотажников, то и гнаться за суперматериалами и технологиями нет никакого смысла. Традиционные конструкторские решения позволяют строить вполне хорошие для хоббийного уровня несущие плоскости модели с обтяжкой из современных пленок и традиционных материалов.

Хорошими параметрами (только не считайте это идеальным вариантом) обладают каркасные консоли, обшитые легким бальзовым шпоном, армированным тонкой стеклотканью на двухкомпонентном паркетном

или автомобильном лаке. По весу они занимают промежуточное положение между «мягкообшивочными» и «пенопластовыми» конструкциями. Однако не следует забывать и о них. Современные материалы и клеи позволяют снизить вес крыльев с основой из полистирольного пенопласта на 15÷20%.

Разумное снижение веса консолей крыла можно только приветствовать. Дело даже не в увеличении тяговооруженности модели (хотя и это очень значимый параметр), а в снижении поперечного момента инерции. «Раскрутить» тяжелую консоль труднее, и справиться с этим можно элеронам, расположенным в конце консолей. Их эффективность значительно выше, чем тех, которые располагаются по всему размаху при том же эффекте подтормаживания. Но придется еще решать и другую, обранную задачу – как своевременно остановить и зафиксировать тяжелое крыло?

Компановочная схема расположения крыла может быть любой. По большому счету особой разницы нет, среднеплан или низкоплан. Только не разносите оси крыла и двигателя до космических величин.

Цельносъемное крыло или отстыковывающиеся консоли, чему отдать предпочтение? Практически всегда неразъемное крыло по совокупным параметрам получается легче двух отдельных консолей с узлами стыковки. К тому же изготовление высоконагруженных стыковых соединений может представлять определенную технологическую сложность. С другой стороны, на консолях можно предусмотреть узел регулировки установочного угла атаки крыла. Может пригодиться, особенно на «сырой» модели. Плюс





преимущество в хранении и транспортировке модели.

Профиль крыла. Разрабатывая модель «с нуля» или по чертежам, особо гнаться за модными последними профилями смысла нет. Возьмите проверенный НАСА или Eppler. Симметричный профиль, проверенный опытом никаких «сюрпризов» не принесет. Другое дело, когда есть нормальные готовые чертежи модели, но автор применяет несимметричный (хотя может быть и двояковыпуклый) профиль. Небольшую несимметричность в управлении по крену вполне можно компенсировать различием в углах отклонения элеронов (вверх немного меньше, чем вниз). Правда, тут могут вмешаться другие параметры, поэтому точные значения «куда и сколько» – только по результатам полетов. И не стоит решительно менять профиль на «свой» или обязательно на симметричный. Если автор чертежей достаточно авторитетный для Вас специалист-авиамodelист, то его выбор, как правило, хорошо обоснован.

**Мотоустановка** – что и как выбирать для хобби-пилотажи.

**OS MAX 91FX** пожалуй, был и будет наилучшим вариантом для пилотажа-любителя. Отменный ресурс. Малочувствителен к изменению погоды. Единственный мотор, который почти не реагирует на вибрацию, что позволяет создавать под него очень легкие конструкции. Неплохо справляется с тяжелыми винтами, но, если надо, раскрутит и «пищалку». Но помните о перегреве, которое не любит покрытие гильзы. Только цена, превышающая 300 долларов, заставляет задуматься об альтернативе.

**Irvine 72** так же можно назвать универсальным, но все же ближе к высокооборотистым образцам. Ресурс и стабильность довольно пристойны, но с «японцем» не сравнить. Вибраций не любит. «Скисает» на «тяжелых» винтах, но и сильно «визжать» не любит. Можно предположить, что 12500-13500 об/мин оптимальный диапазон. Как результат, требует тщательного подбора винта. Чувствителен к погоде.

**MVVS 12,7GFS** прекрасно приспособлен к работе с тяжелыми винтами. Оптимальные обороты порядка 11000 об/мин, но и на меньших вполне тяговит. А вот повышенные не любит. Свечи предпочтительно ставить «горячие» и добавлять небольшое количество нитрометана в горючее. В этом случае не реагирует на погоду и терпит вибрации. Данных по ресурсу пока нет. Если не думаете «гонять по небу с реактивным свистом», то лучше ничего нельзя придумать.

**SuperTigre G90** пристойно крутил практически все, что не ставили. Особо уважал тяжелые винты. Любил горячие свечи, а на нитрометан реагировал вяло. Правда, никто особо ему и не предлагал. Все это выглядело довольно странно, учитывая скоростную школу данной фирмы. С горячей свечой абсолютно не реагировал на погоду, но вибрации не переваривал. Потребовался полный комплекс мер и тщательная регулировка карбюратора. Примирившись с вяловатым набором оборотов, про него забыли. Перед «смертью» попросил стандартный глушитель (ранее летал с облегченным, без внутренней начинки). Кстати, так и не умер, лежит законсервированный и ждет нового поршневого кольца.

Все остальное в норме. Потрясающий ресурс!

**МДС 78 КУ** родного совкового производства. Заводится. Говорят, из него можно сделать насос для аэрографа. Тоже нужная штука.

**МДС 68 КУ.** После долгих поисков удалось найти два весьма пристойных экземпляра. Реагирует на все, но в меру. Среднеоборотник, но может и «повизжать». Тем не менее, необходимо тщательно подобрать винт. Ресурс подкачал, но запчасти очень дешевы и доступны. Хорошо подойдет для начальных тренировок на облегченной модели. По крайней мере, своих денег он стоит.

К сожалению, по другим образцам достоверных данных нет.

Современная микропроцессорная аппаратура управления обладает многими возможностями. Что из ее функций наиболее часто применяется?

Микширование каналов, скорее всего не понадобится, а вот вмешательство в отклонение рулей избежать не удастся. В каналы управления элеронами и рулем высоты придется «вводить экспоненту». То есть рулевые поверхности «следуют» за ручкой по параболическому закону, в начале хода «отстают» и «догоняют» ближе к максимуму. Величина «пологого» участка (участка отставания) зависит от введенного в программу числового значения. Обычно это значение редко превышает 50% и лежит в пределах 25-40%. Следует помнить, что выражение «ввести экспоненту» – жаргонное и подразумевает регулировку параметра EXP. Отрицательные значения – параболическая зависимость, положительные – гиперболическая. Параметр ERA, регулирует максимальные углы



отклонения рулевых поверхностей.

Для привода руля высоты желательнее использовать машинки серии HS-605 фирмы Hitec или подобные. Для отдельного привода элеронов, как и руля поворота, вполне подойдут «стандартные» HS-422. Однако, для первых, допустимо использовать машинки размера «мини» и даже «микро». Но помните, что микро-изделия очень нежные и работать они будут в режимах, близких к максимальным. Речь идет не о «силе», а о прочности начинки. Если по условиям компоновки Вы вынуждены будете их использовать, то машинки должны быть с металлическими шестернями (серия MG). Что касается снижения веса и, соответственно, момента инерции, то экономия 40 г, вещь полезная, но особых преимуществ не даст. Вернемся к вопросу о необходимости отдельного привода элеронов. По мнению автора, в случае использования цельносъемного крыла, такой привод необходим только для компенсации несимметричности профиля. Его преимуществами может воспользоваться опытный пилот, после тщательной регулировки. Нужен ли он на «первой» модели, при отсутствии опытного инструктора? Решать вам. Но помните, общий привод потребует мощной машинки 605 серии, «стандартные» для этой цели малоприспособны. Точность и скорость их работы под такой нагрузкой очень низкая.

Теперь о «маленьком» элементе, которому практически никогда не уделяют внимания. Речь идет о выключателе бортового питания. Его надежность низка даже для хобби-моделей. В пилотажных самолетах, где вибрационные нагрузки

значительно выше, его применение просто опасно.

Очень часто отказ выключателя связывают с радиопомехой. Тем более, что контакт после «встряски» от падения обычно восстанавливается. Однако на аппаратуре с РСМ (кодово-импульсной модуляцией) есть полезная функция «спасения». При потере радиоконтакта она выключает (или переводит на холостые обороты) двигатель и переводит рули в заранее запрограммированное положение. При отказе выключателя она, естественно не работает, что позволяет однозначно определить «виновника». Правда, потеря контакта в начальный период носит временный характер, то есть питание выключается на 3÷5 секунд и затем восстанавливается. Если на Вашей аппаратуре нет РСМ, то частые, короткие «радиопомехи» — серьезная причина для замены или ремонта выключателя. Пилотажику лучше сразу приобрести изделие известной фирмы.

Фирменные специализированные аккумуляторы хорошо переносят вибрацию. Но и над ними издеваться не стоит. Что касается блоков аккумуляторов для радиотелефонов, то здесь никакой гарантии быть не может. Например, китайские изделия через 3÷4 минуты полностью теряют способность отдавать электроэнергию, проверено на вибростенде. И что особенно гадко, через 1÷3 минуты, после окончания тряски, их емкость практически восстанавливается, создавая впечатление «качественного, работоспособного» изделия.

*Общие выводы.* Для спортивного пилотажного комплекса потребуются максимально облегченная модель со

скоростью полета около 100 км/ч. Тщательно отрегулированные резонансные трубы помогают, но до определенного предела. Полет рекомендуется проводить на максимальном удалении от строений и случайных зрителей. Что касается соблюдения пилотажной зоны, на Ваш выбор. Российские судьи очень либеральны. Не забывайте о глушителях. На большинстве соревнований замеряется шум. Штатные глушители этот параметр могут провалить. А уж если использована «голая» резонансная труба, то можете, как участник соревнований заработать «баранку». На фоне больших бесшумных самолетов, «дико орущий клоп» будет выглядеть очень и очень «бледно». Конечно, с полетов Вас, скорее, всего не снимут, а вот общее впечатление от выступления будет низким. По крайней мере, шутка зрителей «шума много, толку мало» будет обеспечена.

С «пионерского» комплекса, пожалуй, лучше всего и начать свои первые выступления на соревнованиях. В данном случае зона пилотирования более либеральна, поэтому, на первых порах сосредоточьте свое внимание на фигурах пилотажа, которые Вы можете исполнять с максимальным для себя комфортом, как по удалению, так и по высоте. Но перед выступлением полезно получить информацию по всем ограничениям, ведь спорт есть спорт. Если ситуация специально не оговаривается, летайте как можете, но не размазывайте комплекс по всему небу, особенно в плохую погоду.

Похоже, региональный спорт начал возрождаться, и данные советы могут пригодиться «на местах». Но помните, это советы, а не постулаты.

**Д. Чернов**





# История авиаматериалов

Иногда приятно узнать интересные исторические факты из книг по авиации. Вадим Борисович Шавров, известный отечественный авиаконструктор и авиационный историк, собрал из разных достоверных источников факты, указывающие на то, что такой широко распространенный материал как фанера – является изобретением российского изобретателя и промышленника Огнеслава Стефановича Костовича. Следует иметь в виду, что слово «фанера» в то время (конец XIX века) уже было известно, но тогда под этим названием подразумевались тонкие древесные листы, т.е. то, что теперь называется шпоном. Приводим некоторые интересные факты из книги В. Б. Шаврова «История конструкций самолетов в СССР до 1938 года», издание третье доработанное, выпущенное в 1985 году.

Огнеслав Стефанович Костович – автор многих изобретений в различных областях техники. Далматинец, родом из Венгрии, О. С. Костович с 27-летнего возраста работал в России и неизменно отвергал разные предложения переехать в другие страны. В 1879 году он продемонстрировал свои летающие модели вертолета, самолета и орнитоптера, а в 1881 году приступил к постройке самолета в натуральную величину.

Работая над дирижаблем «Россия», О. С. Костович нашел новый для того времени материал, который он назвал «арборит» и из которого был построен весь каркас, многие части дирижабля и самую крупную деталь – передаточный вал к винту дирижабля, представлявший собой трубу

диаметром 0,2 м и длиной около 30 м! Это была фанера в современном понимании, т.е. склеенный в несколько слоев шпон с перекрещивающимися направлениями волокон.

Поначалу работ, начаты в 1880 году, О. С. Костович производил опыты над созданием разного рода «древесных масс» и для этого смешивал в разных пропорциях раздробленную древесину с различными компонентами. Это были по существу первые в мире пластики (в современной терминологии – композиционные материалы, т.е. основа и наполнитель, где основой является скрепляющая компонента, а наполнителем может быть любой волокнистый или порошок материал). В ходе этих работ О. С. Костович пришел к заключению, что можно, «не раздробляя волокон древесины, разделять их на слои и затем соединять их более выгодным способом, нежели это имеется в природном построении дерева».

При склеивании не менее трех древесных листов с взаимно перекрещивающимися направлениями волокон получались листы арборита, примерно равнопрочные во всех направлениях. Для изготовления шпона О. С. Костович сконструировал и построил свою «шелушительную машину». Склеивание листов шпона он производил им же изобретенным «клеем-цементом». Этот клей не только скреплял листы, но и проникал во все поры распаренной древесины, делая арборит не поддающимся гниению, не восприимчивым к атмосферной влаге и потому постоянным в массе. Рецепт клея-цемента не дошел до нас,

но, судя по имеющимся данным, это был примерно вид альбумино-казеинового клея с добавками или что-то близкое к нему. Работы по исследованию и опытному применению арборита продолжались до 1888 года.

В 80-х годах девятнадцатого века, О. С. Костович оборудовал небольшую фабрику «Арборит» под Петербургом. Основной продукцией этой фабрики, на которой работало около 40 человек, являлись самые разнообразные изделия из арборита-фанеры: бочки для вина и керосина, ящики, сундуки, чемоданы, строительные детали и даже небольшие разборные домики. В опытном порядке, в небольших количествах изготавливались изделия из фанерных труб: лестницы, казачьи пики, рангоут парусных судов и т.п.

Два десятка лет спустя О. С. Костович запатентовал технологию производства арборита-фанеры в США, где ему был выдан патент от 4 сентября 1906 года. В России он получил «Привелегию» в 1887 г., которая была продлена в 1892 и 1902 гг.

Всем авиамоделистам хорошо знаком нитролак типа «эмалит». Впервые его применили французские авиастроители. С 1912 года, эмалит стал общепризнанным и лучшим покрытием в русских самолетах. В Советской России аэролаки 1-го покрытия А1-Н (нитроцеллюлозный) и А1-Ц (целлулоидный) стали выпускать в 1918 году на Дорогомиловском заводе в Москве. За ними и по сей день официально закреплено название «эмалит».





# «Mini Wizz» – дельталет для всех

По материалам журналов RCM&E и RC Modely.

Эта простая и отлично летающая модель очень популярна у многих авиамodelистов Западной Европы. Причем за уже довольно солидный жизненный срок, приобрела несколько не менее примечательных масштабных модификаций. В нескольких странах проводятся соревнования (по типу национального «фан-флая») на которых все спортсмены выступают только на «Виззах». Следует отметить и тот факт, что «Виззы» как наборы типа ARF и KIT выпускают множество модельистских фирм в Европе и Америке. В последние два года на рынке появились наборы этой модели с электроприводом.

Данный материал базируется на оригинальной авторской разработке англичанина Брайана Купера, от которой и произошли дальнейшие модификации этого радиосамолета. Его главной особенностью является простота конструкции (и сборки, если это KIT или полностью «самодел»), ее дешевизна и хорошие летные качества, позволяющие даже новичкам, желающим попробовать пилотировать модели редкой, на сегодняшний день схемы. Немаловажный фактор и то, что модель отлично ремонтируется после аварий.

Для изготовления такой модели своими руками, понадобятся заготовки бальзовых пластин с плотностью не менее  $0,12 \pm 0,15 \text{ г/см}^3$ . Применение более легкой бальзы на каркасе крыла и оперения может привести к недостаточной жесткости на крутку этих аэродинамических поверхностей. На высокой скорости (например, при крутом пикировании) и на виражах, это будет приводить к очень неприятным моментам произвольного изменения траектории полета модели, вне зависимости от команд пилота.

Конструкция модели, как уже упоминалось выше чрезвычайно проста, и технологична.

Крыло, элевоны и два киля, состоящие полностью из набора реек постоянного сечения  $4,5 \times 12,5 \text{ мм}$  (хотя можно и  $5 \times 12 \text{ мм}$ ), собираются на подходящей плоской поверхности, к примеру чертежной доске или просто обеденном столе. Под чертёж с контурами деталей достаточно положить лист прозрачной пленки. Сборку можно вести на 30-минутной эпоксидке или хорошем ПВА. Если Вы обладаете достаточными навыками по подгонке торцевых срезов реек в точные размеры, то для ускорения работы, примените циакрин средней густоты. Куски реек, на время сушки клея, фиксируются между собой канцелярскими булавками.

У готовых каркасов скругляют передние кромки (их заранее следует пометить фломастером или маркером), затем грунтуют пару слоями жидкоразведенного нитроклея. Если где на поверхности поднимется «ворс», эти места подчищают мелкой шкуркой и еще раз грунтуют.

Фюзеляж модели не менее прост в изготовлении. Подмоторный шпангоут выпиливается из березо-

вой фанеры 3 мм, остальные шпангоуты – из пластины бальзы 3 мм. Не забудьте в каждом бальзовом шпангоуте сделать отверстия  $\varnothing 15 \text{ мм}$  под кабели от рулевых машинок. Каждый борт состоит из двух половин – верхней и нижней. Так как борт самолета плоский, то и вся сборка проводится на стапеле. Положите одну из нижних заготовок боковины на плоскость и приклейте к ней по разметке все шпангоуты, контролируя перпендикулярность осей угольником. Затем сверху наложите другую нижнюю боковину. Как только клей отвердеет, снимайте заготовку со стапеля и монтируйте крыло. Далее совсем просто – приклейте верхние панели бортов. Стык крыла с бортами усильте бальзовыми рейками треугольного сечения. Низ фюзеляжа зашивается фанерой 0,8 мм (можно применить фанеру 1,2 мм, сошкурив предварительно один слой). В хвостовой части приклейте бобышки под рулевые машинки (серии мини) из кусков сосновой рейки  $6 \times 12 \text{ мм}$ . В носовой части установите топливный бак на  $80 \text{ см}^3$  с соответствующими кембриками. Кембрики должны выходить в моторный отсек.

**Внимание:** на данной модели бортовой аккумулятор и приемник после установки в фюзеляже и подключении к сервомашинкам заклеиваются наглухо верхней обшивкой (также из фанеры 0,8 мм). Поэтому предусмотрите бортовой выключатель с дополнительным кабелем для подключения зарядного устройства.

Носовой обтекатель моторного отсека собирается отдельно и приклеивается на место только после установки мотора.

Фонарь кабины произвольной конструкции (из толстой пленки или пенопласта) и делать его или нет, решайте по своему усмотрению.

Моторамма предусмотрена фирменная, покупная, из стеклонаполненного пластика. При установке ее на подмоторном шпангоуте, рекомендуется повернуть ось головки цилиндра на  $45^\circ$  от вертикали. В таком положении выхлопной патрубков глушителя в большинстве моторов будет выходить под крыло.

В качестве мотоустановки рекомендуется использовать импортные калильные микродвигатели доступные на отечественном авиамodelьном рынке: ASP 15A, MVVS 2GFS, AP 09 Hornet или отечественный  $1,5 \pm 2,5 \text{ см}^3$  из старых запасов. Воздушный винт подбирается в зависимости от типа и кубатуры двигателя. В одной заметке, было упоминание об установке на эту модель MVVS 4,6 RC Combat, но это развлечение для любителей экстремальных полетов.

Все несущие и управляющие поверхности самолета оклеиваются современной термокляющейся пленкой типа Monocote. Петли и кабанчики элевонов покупные или самодельные.

Вес модели без топлива должен быть в пределах 900 грамм.

**В. Викторчук**



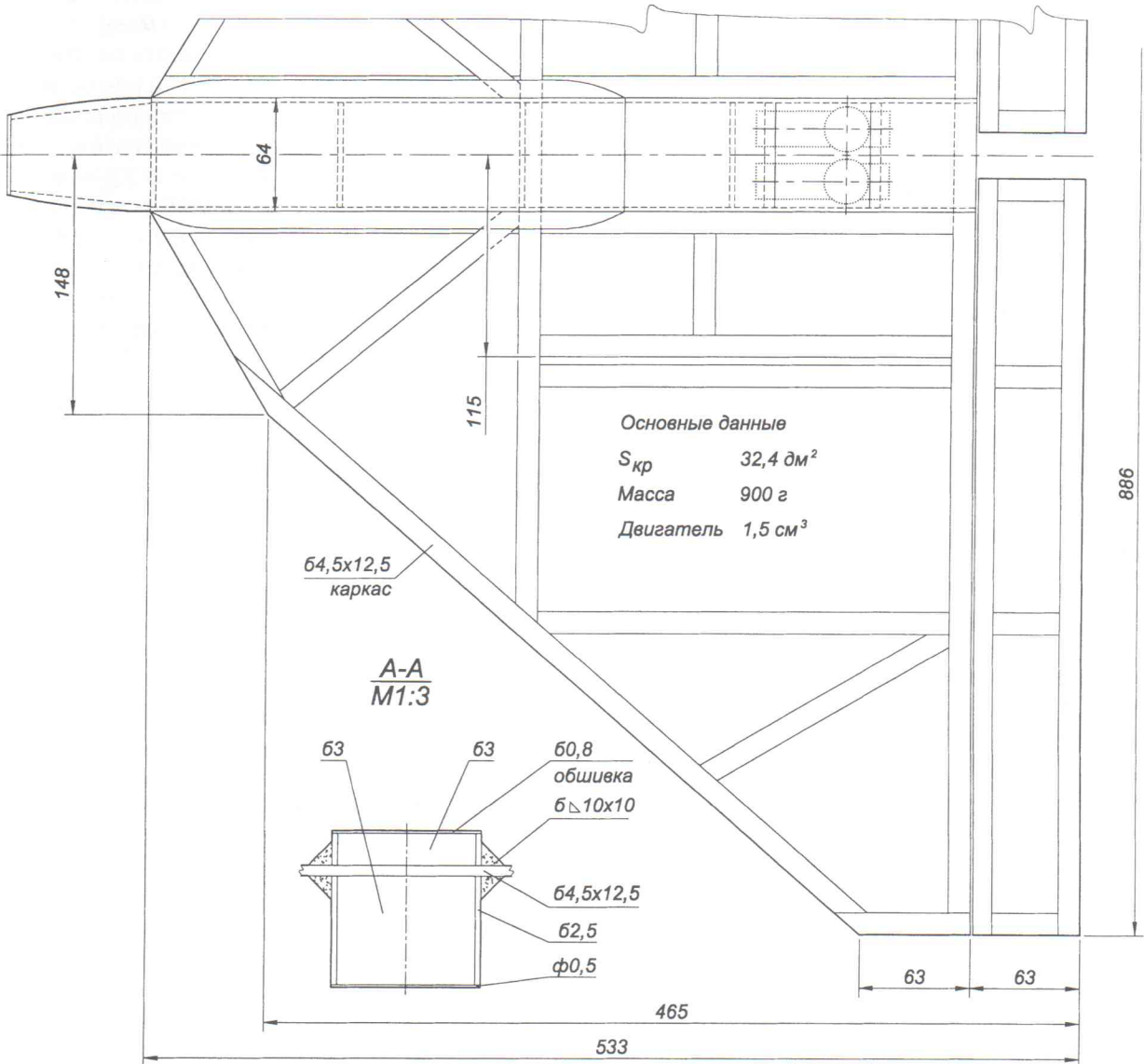
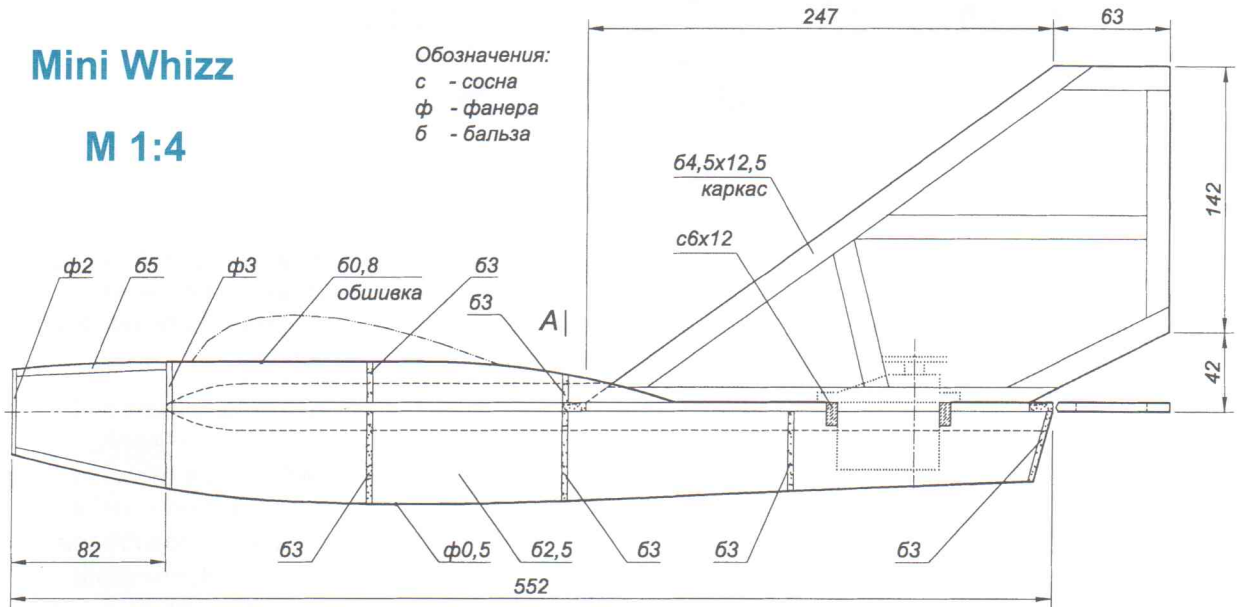


# Mini Whizz

M 1:4

Обозначения:

- с - сосна
- ф - фанера
- б - бальза





# Какой аккумулятор выбрать?

Хорошо, когда есть из чего выбирать, и естественно под напором рекламы в предлагаемых товарах глаза разбегаются. Но нам, уважаемые коллеги, надо бы разобраться сначала с основными рабочими моментами изделий, а также их достоинствами и недостатками. Для этого, сравним два типа аккумуляторов, которые нас в основном интересуют: это NiCd (никель-кадмиевые) и NiMH (никель-металгидридные), а затем уже будем выбирать, какой тип нам более предпочтителен.

Некоторые скажут: «А что тут думать, — ставь что есть под рукой!»

Примерно подобрать по ёмкости и не забывать заряжать, да иногда «тренировать» (если есть чем) — вот и весь вроде бы нехитрый выбор. Но как говорится не всё так просто.

## **Никель-кадмиевые аккумуляторы**

характеризуются длительным сроком службы, высокой удельной мощностью, возможностью быстрого и сверхбыстрого заряда, стабильностью разрядных характеристик в широком диапазоне нагрузок, приемлемыми характеристиками при низких температурах и достаточной механической прочностью. NiCd аккумуляторы, применяемые в радиоуправляемых моделях, делятся на два типа: это силовые и номинальные.

Все силовые аккумуляторы, независимо от размера, снабжены специальными клапанами, находящимися у положительного электрода. Это связано с химическими процессами, протекающими в процессе заряда и разряда аккумулятора. Эксплуатационные токи при этом могут составлять величину, превышающую ёмкость аккумулятора в 10 и более раз. Из этого ясно, что аккумуляторы, не снабженные клапанами, не являются силовыми и не могут заряжаться токами выше численного значения их ёмкости а, следовательно, и разряжать их токами превышающих их удельную ёмкость не рекомендуется. В противном случае «эффект памяти» будет накапливаться и аккумулятор постепенно потеряет добрую половину своей ёмкости. Для тех, кому интересно поясню, зачем клапан. Во всех NiCd герметичных аккумуляторах используется так называемый «кислородный цикл». Сущность этого явления заключается в том, что теоретически, в конце заряда должно начаться выделение кислорода, но фактически (при правильных режимах заряда) этого не наблюдается. Происходит это потому, что отрицательный электрод имеет избыточное количество кадмия. Выделяющийся на положительном электроде кислород рекомбинируется (реагирует) на отрицательном электроде, поэтому накопления газа не происходит. Для того, чтобы кислород легче достиг отрицательного электрода, объем электролита доводят до

минимума, при этом используют специальный сепаратор проницаемый для молекул кислорода.

Наши «модельные» NiCd аккумуляторы (SANYO, PANASONIC) в отличии от бытовых (GP, VARTA...) не содержат в электролите добавок LiOH, что позволяет эксплуатировать их при низких температурах: разряд возможен до  $-40^{\circ}\text{C}$ , а заряд до  $-20^{\circ}\text{C}$ . Так, например при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  отдача по ёмкости составит примерно 75%, а все остальные типы аккумуляторов просто «сдохнут» (некоторые навсегда). Отдача (тот же КПД) по ёмкости NiCd аккумуляторов лежит в пределах 80-85%, но только при токах разряда численно равных 0,1...0,2 от их номинальной ёмкости и при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Чтобы правильно подобрать тип и рабочие параметры батареи питания, рассмотрим конкретный пример. Возьмем блок аккумуляторов ёмкостью 1,7 Ah фирмы SANYO с напряжением 4,8V и поставим его на самолет средних размеров с размахом крыла до двух метров. На борту установлены шесть рулевых машинок. Опираясь на собственный опыт испытаний и полученных данных контрольных измерений, с уверенностью могу сказать, что потребляемый ток, естественно в полете, будет лежать в пределах 2,2-3A. Это примерно две ёмкости нашего блока, а это значит, что согласно справочным данным, разрядная ёмкость составляет около 80% от номинала при температуре





+20°C. И это с учетом правильной эксплуатации, следовательно, аккумулятор надо выбирать большей емкости, с учетом КПД и нашего моделистского «раздолбайства» частенько встречающегося у хоббистов. Правильная эксплуатация аккумуляторов предполагает то, что после каждого разряда ниже 60%, так называемый «долив» недопустим, потому, что он снижает общую емкость аккумулятора на несколько процентов каждый раз. Чтобы этого не происходило, надо блок разрядить до положенного напряжения, а затем полностью зарядить.

Если же вы часто употребляете «долив» (дозарядку), то истинный зарядный ток будет автоматически снижаться и емкость может упасть даже до 50%. Каждый раз, когда ваш зарядник будет сообщать о том, что все ОКЕЙ – я дозарядил блок, бери и лети, подумай, может, в нем ничего почти не заряжено. И если горе-моделист вовремя не «чухнется», то «дрова» ему обеспечены. Таким образом, после неполного разряда и последующей подзарядки, аккумулятор при разряде отдает емкость, полученную при последней зарядке. Этот процесс «умирания» будет сопровождаться постепенным повышением напряжения на аккумуляторе в процессе заряда. Если на хорошей банке зарядное напряжение лежит в пределах 1,45÷1,5V, то на умирающей оно будет увеличиваться и может достигнуть даже 1,7V. Связано это с образованием интерметаллидов кадмия с никелем и уменьшением площади поверхности активного материала отрицательного электрода из-за роста размера кристаллов.

При появлении «эффекта памяти» необходимо произвести глубокий разряд аккумулятора (до напряжения 0,6V) очень малыми токами. Если вы правильно эксплуатируете свой аккумулятор, как было написано выше, то вы грамотный моделист и можете летать долго и счастливо. Но если же вы моделист «как все», то преодолите лень и берите пример с тех, кто умеет правильно обращаться с источниками питания. Как говорится: «Скупой да ленивый платит дважды!»

#### Теперь рассмотрим **никельметалгидридные**

аккумуляторы. Химия процессов у них схожая с NiCd собратьями, но основное их преимущество в том, что у них почти отсутствует «эффект памяти» (их можно дозарядить почти без потерь емкости). В плюсе и хорошее соотношение между удельной емкостью и габаритными размерами. Также для NiMH характерен низкий разброс по емкости между одинаковыми банками (порядка 1%), что повышает максимальную отдачу и повышает количество циклов заряд-разряд, но только при номинальном токе разряда, численно равном емкости батареи. К недостаткам можно отнести очень крутую характеристику разряда, то есть, когда выходное напряжение просто падает до нуля при разряде аккумулятора свыше 85% его емкости, а это катастрофа (если у вас не электролет, поскольку там подобного «высасывания» не происходит из-за электронной отсечки, оставляющей немного емкости аккумулятора на работу рулевых машинок). Этого не происходит и с NiCd аккумулятором. При полном разряде он дает возможность дотянуть до посадки (примерно полторы минуты).

Сервомашинки начинают работать заметно медленней, и самолет становится «вялым», но остается «живым».

Эксплуатация и тем более заряд NiMH аккумуляторов недопустим при температуре ниже, чем -10°C. Перезаряд NiMH аккумулятора недопустим и без хорошего зарядного устройства вполне возможен. Характерные признаки этого процесса – быстрый разогрев и потеря емкости, в некоторых случаях необратимая. Для NiMH аккумуляторов также характерно небольшое время хранения без подзарядки, что объясняется значительным током «утечки» (не путать с внутренним сопротивлением) примерно 10% в месяц, против 2% у NiCd аккумуляторов. То есть, пока самолет с NiCd аккумулятором висит зимой на стенке и как говорится «хлеба не просит», то на модели с NiMH аккумулятором необходимо периодически батарею подзарядить (не реже раза в два месяца).

Подведем итоги. Правильная эксплуатация и тех и других аккумуляторов невозможна без интеллектуальных зарядных устройств типа Infinity-2 или подобных ему. Если и выбирать в качестве силового блок NiMH аккумуляторов, то его лучше брать с 50% запасом по емкости, планируемой в эксплуатации. При всех равных режимах работы NiCd аккумулятор имеет на 500 циклов «заряд-разряд» больше чем его конкурент. Правильный выбор это всегда взвешенный компромисс, основанный на изучении проблемы в сочетании с интуицией и накопленным опытом.

**А. Цибульский**  
г. Москва



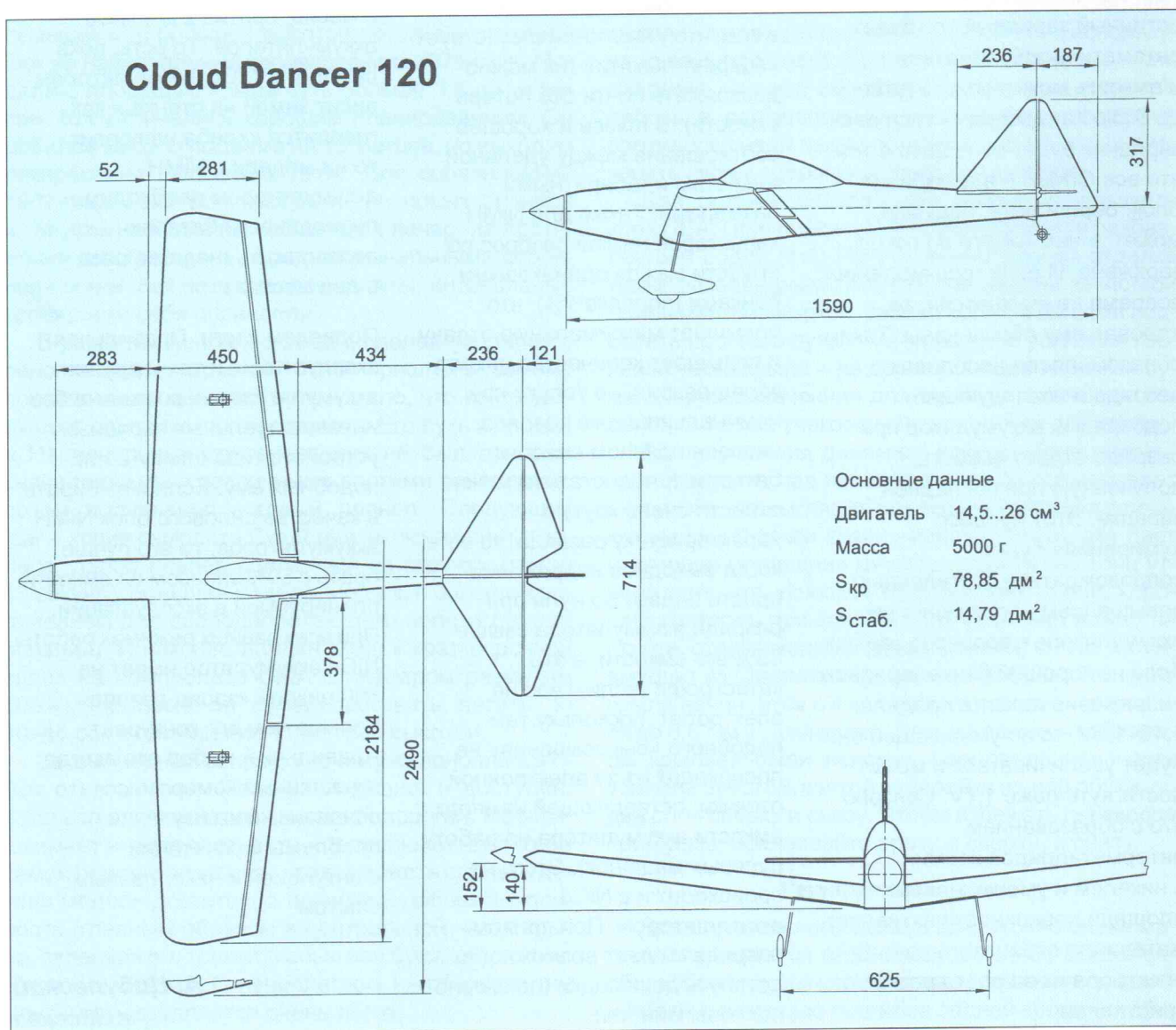
# Танцующий в облаках

Заголовок статьи является оригинальным названием этой модели в переводе на русский язык. Конструктором-разработчиком прототипа, является американский авиамоделист Фред Рис (Fred Reese). Он сконструировал «Cloud Dancer 120» для себя, как учебно-переходную модель с крупнокубовым двигателем и успешно выступал с ней на различных показательных и любительских полетах. Впервые эта разработка была представлена для широкого круга авиамоделистов в первом

номере американского журнала Radio Control Modeller за 1996 год. Весьма привлекательный внешний вид, высокие полетные характеристики, возможность взлета и посадки на траве, послужили для этой модели хорошей рекламой среди коллег конструктора. И данный самолет, и его модификации завоевали большую популярность в США и теперь выпускаются несколькими фирмами в виде наборов различной готовности. Если кому-то из читателей понравится предложенная

в обзоре модель, но не хватает собственных возможностей для ее воспроизведения «с нуля», то рекомендую приобрести высококачественный набор, выпускаемый известной американской фирмой SIG под индексом CS-014 (по крайней мере, пара московских моделистских магазинов выполняют поставки наборы вышеназванной фирмы).

Конструкция модели хорошо продумана и поэтому имеет высокие показатели весовой отдачи, технологична при изготовлении и не требует

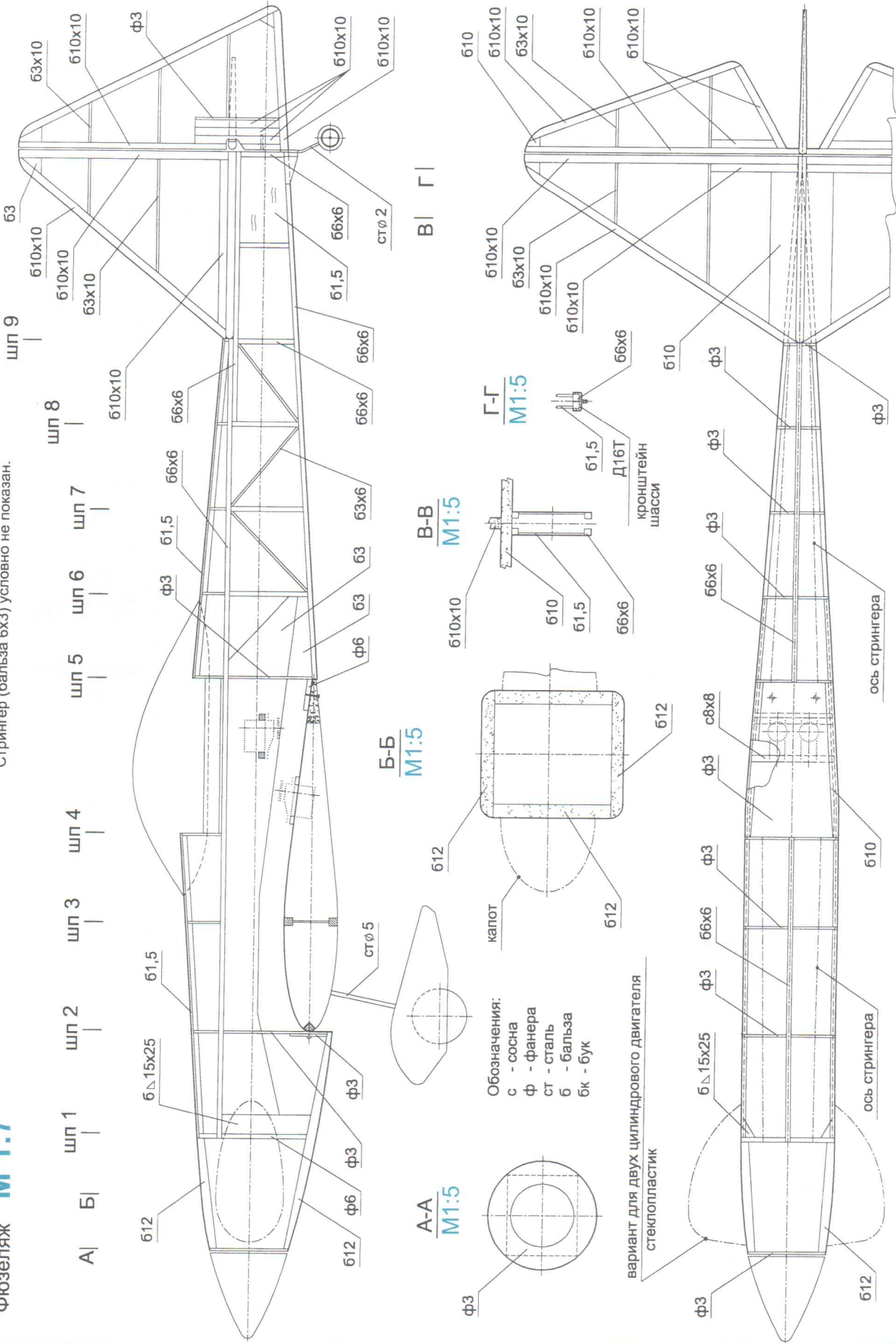






**Фюзеляж M 1:7**

Стрингер (бальза 6х3) условно не показан.









дорогостоящих материалов. Основным материалом является бальза различной удельной плотности. Хотя эта модель изначально проектировалась как любительская, без специфических требований какого-либо спортивного класса, автор разработки, опираясь на собственный опыт, постарался создать конструкцию с высокой культурой веса. И надо признать, что это ему удалось. Для справки: современные пилотажные модели класса F3A с габаритами 2×2 метра, и оснащенные сходными по кубатуре калильными двигателями, редко получают легче 5000 грамм. С постройкой этой модели вполне справится авиамodelист-любитель средней квалификации.

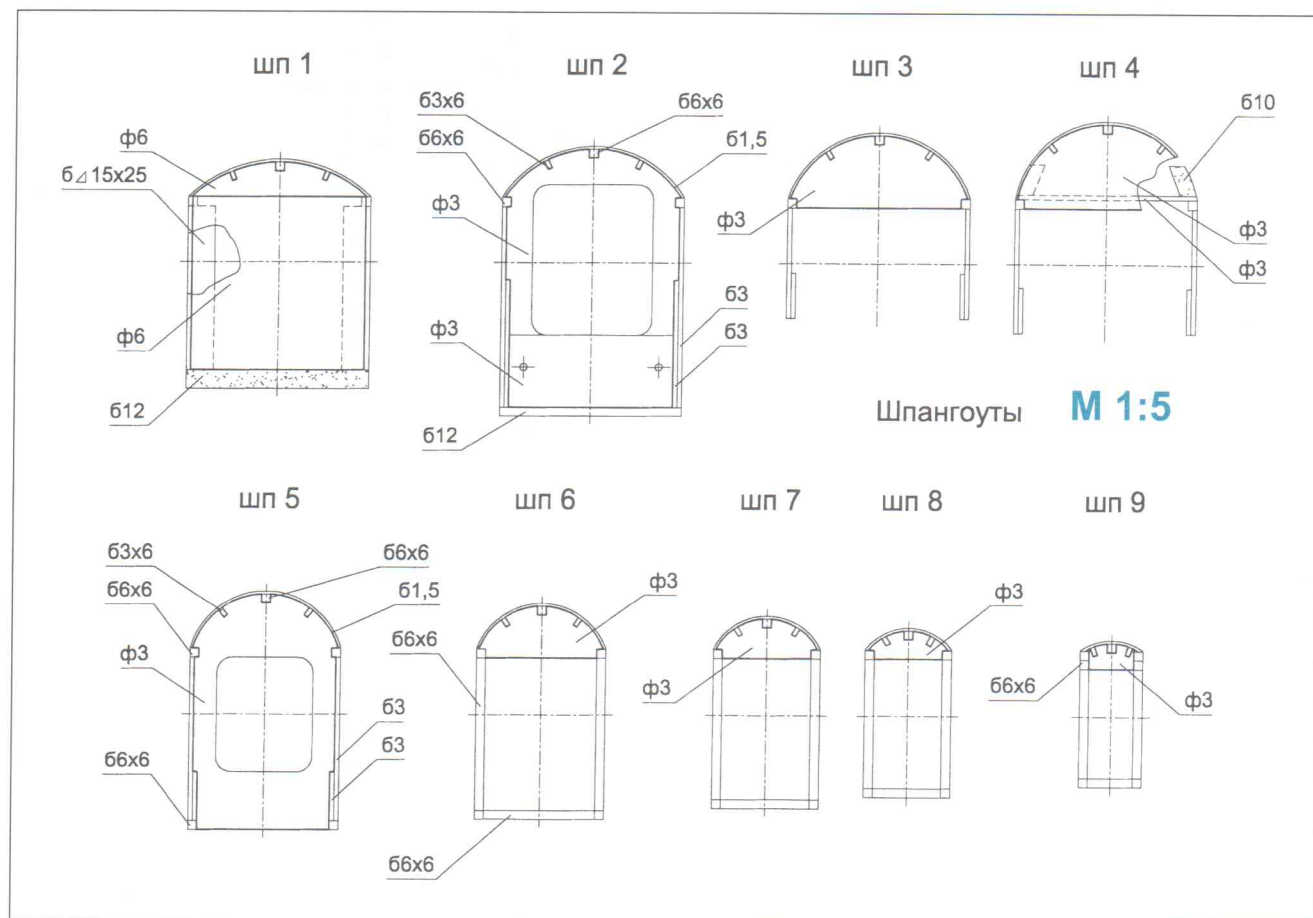
На прилагаемых чертежах, «Cloud Dancer 120» представлен в варианте, где крыло может меняться на аналогичное, но с другой площадью и размахом. Вариант с большим

габаритом применялся для получения начальных навыков пилотирования крупной радиоуправляемой моделью и навыков работы с крупнокубовым двигателем. Второй вариант, с меньшим размахом, уже был «рабочей лошадкой».

Опираясь на опыт наших коллег из Чехии, можно смело реализовывать с этой моделью интересные демонстрационно-показательные выступления. Это может быть: буксировка одного или сразу нескольких моделей RC планера с последующей отцепкой в воздухе, буксировка рекламной ленты-транспаранта, подъем на высоту модели RC парашютиста, подвешенного под центропланом и его десантирование, сброс мелких грузов на стриммерных лентах (например, карамельных конфет) и т.д. Единственно, чему нет документированного подтверждения, так это попытки установить на самолете

авиамodelного бензинового двигателя.

Так же обратите внимание на применение в конструкции крыла управляемых закрылков. Фред Рис отмечал в своих комментариях, что их применение значительно улучшают взлетно-посадочные свойства модели и позволяют легко совершать посадку вне полосы, на грунт или траву. По его оценке, скорость посадки не превышает скорости среднего учебного верхнеплана с двигателем объемом от 6,5 до 10 см<sup>3</sup>. В общей оценке сказано, что нагрузка на крыло не превышает значения нагрузки у учебно-тренировочного высокоплана *Kadet Senior* от фирмы SIG. И поэтому пилотирование «Танцующего в облаках 120» можно абсолютно справедливо назвать приятным. Минимальная скорость пилотирования, при которой модель остается вполне устойчивой и управляемой, по





замерам чешских авиамodelистов, составляет не более 40÷45 км/ч. Реакция на рули мягкая и всегда предсказуемая. При этом автор упоминает, что при любых режимах полета, несмотря на столь легкую конструкцию, не разу не наблюдалось случаев флаттера ни крыла, ни частей оперения. Так же упоминается такой факт, что первый облет модели состоялся с японским четырехтактным двигателем OS MAX 61 FS и проблем с тяговооруженностью в полете не было. Реальный диапазон двигателей, устанавливаемых на модель колеблется от 13 до 26 см<sup>3</sup>.

По данным чешского журнала Modelar № 2 за 1996 год, наиболее понравившейся, нашим коллегам, мотоустановкой, стал четырехтактный двухцилиндровый оппозитный двигатель YS-120 известной японской фирмы Yamada. Они очень хвалят в своей оценке полученные летные характеристики модели.

Теперь некоторые комментарии непосредственно по изготовлению узлов и частей самолета.

Фюзеляж выполнен в классическом наборном стиле, который чешские моделисты даже называли «ретро». Начало изготовления – стандартная сборка заготовок бортовых панелей на доске-стапеле. Затем производится их стыковка с подготовленными шпангоутами. Следующий этап в работе над фюзеляжем – наклеивание реек, образующих каркас переднего и заднего гаргротов.

Чешские моделисты рекомендуют на этой операции воспользоваться их приемом. Он заключается в том, чтобы оставлять над контуром шпангоута примерно по 0,5÷0,8 мм от высоты рейки. При ошкуривании готового каркаса,

этот припуск выбирается заподлицо, и поверхность стрингера принимает округлую форму. При зашивке гаргротов бальзовым шпоном, меньше клея расходуется на подготовленные таким образом поверхности и надежнее получаются клеевые швы. Если Вы применяете при сборке цианоакрилатный клей, то без вышеописанного приема рискуете получить точечные соединения обшивки с каркасом. Это черевато образованием «хлопунов» и поперечным короблением обшивки от мощных вибрационных нагрузок крупнокубового мотора.

Следующими действиями станут работы по оформлению каabinной части и изготовление самого фонаря из тонкого оргстекла или лексана. *(Кстати говоря, колы речь уже заходила о возможности приобретения набора заготовок от фирмы SIG, то можно попробовать заказать, к примеру, только так называемый «спец. набор» из стеклопластиковых выклеек капота, обтекателей шасси, кока и готового фонаря кабины из небьющегося поликарбоната. Получится намного дешевле, чем полный набор и избавит Вас от необходимости трудоемких и сложных работ по созданию болванок и формованию соответствующих деталей. Прим. редактора).*

Изготовление капота моторного отсека модели зависит от типа и размеров двигателя, планируемого к установке на самолет. Если Вы решили применить одноцилиндровый мотор, то мотоотсек можно оформить из пластин легкой бальзы (разумеется, предварительно смонтировав на подмоторном шпангоуте подходящую мотораму и установив для примерки сам мотор). При двухцилиндровом моторе, рекомендуется выклеить из стеклоткани на эпоксидной смоле, подходящий капот с ушками-обтекателями цилиндров. Его примерные

контуры обозначены на чертеже фюзеляжа.

Оригинальное по форме, но очень технологичное в изготовлении оперение модели, в особых комментариях не нуждается. Нелишне будет только напомнить, что рейки для каркаса должны быть из твердой бальзы (плотность древесины не менее 0,15 г/см<sup>3</sup>). К фюзеляжу киль и стабилизатор приклеиваются в уже собранном в единый узел виде.

Чешские коллеги, акцентировали внимание на тягах управления рулями высоты и поворота. Здесь они не рекомендуют применять тип «боденов», т.к. при больших нагрузках от значительных по площади рулей, им не хватает собственной жесткости. Отчего у них на модели возникали режимы флаттера рулей при пикировании. Пришлось переделать тяги на стержневые из бальзовых реек.

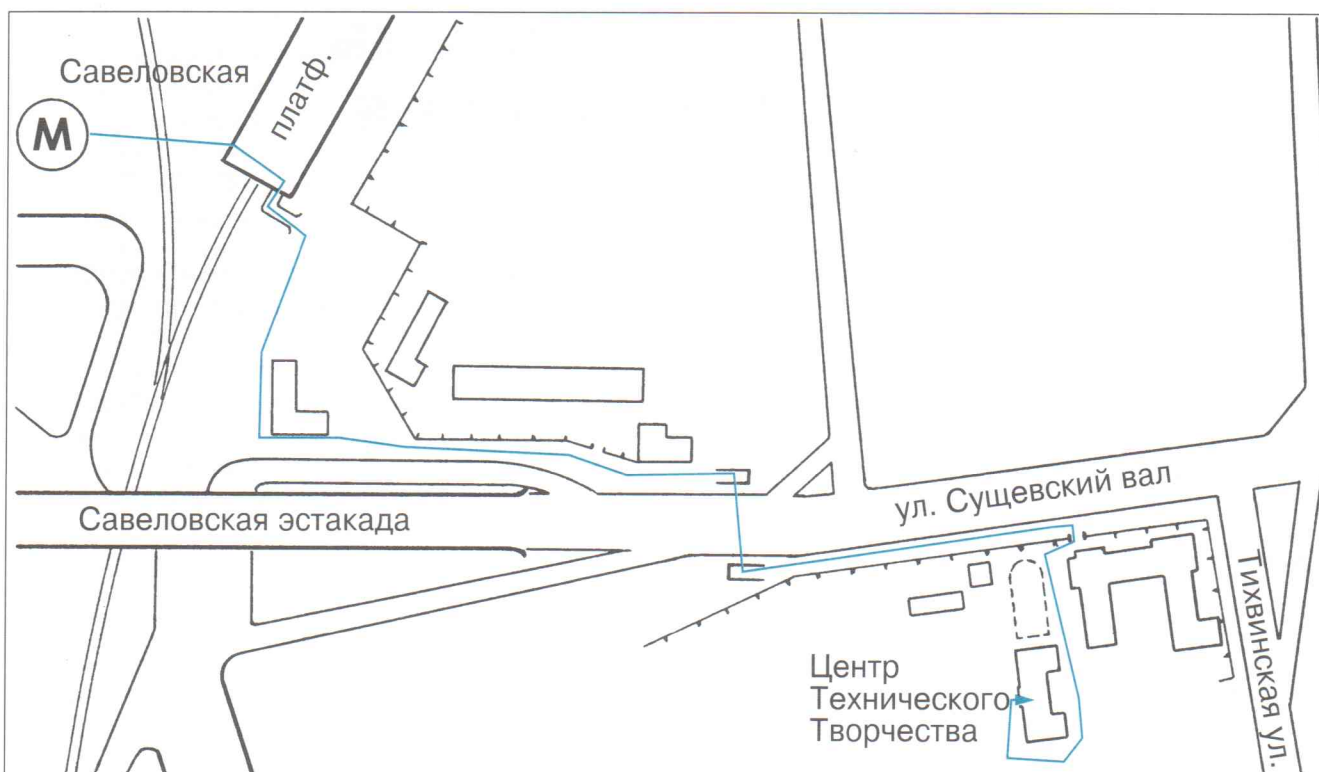
По конструкции крыла особых замечаний нет. Единственно, что можно добавить – консоли укороченного крыла можно сделать разъемными по середине центроплана. В качестве соединительного штыря использовалась труба Ø22 мм из твердого дюралюминия.

Вся модель обтягивается современными термоусадочными и термокляющимися цветными синтетическими пленками. Чехи советуют редкий для нашего рынка толстый сорт Oracover. Из аналогов, ближе всего по своим качествам пленка австралийского производства под названием Ozcover. Хотя, наверное, старый добрый Monocote Вас не подведет.

И последнее, для моделей такого класса, на борту должны быть установлены серво для рулей с развиваемым усилием не менее 4,2 кг/см.

**П. Малыгин**





По многочисленным просьбам читателей публикуем подробный маршрут от станции метро Савеловская до помещения магазина ООО «Хоббид».

После выхода из турникетов на станции метро, следует тут же повернуть направо и по подземному переходу идти прямо до тех пор, пока не дойдете до его окончания. Последний поворот направо – это выход из перехода по лестнице. Вы окажетесь перед оградой здания налоговой инспекции. Тут же поверните направо и следуйте мимо торговых киосков до участка Савеловской транспортной эстакады. Затем сверните налево

и идите вдоль желтого здания, параллельно эстакаде, которая переходит в улицу Сущевский вал. Метров через триста, вы минуете бетонный забор и подойдете к подземному переходу через улицу. Переходите на противоположную сторону и продолжайте движение вдоль Сущевского вала до калитки в черном решетчатом ограждении (по правую руку). Проходите в калитку и, огибая здание, идите к краснокирпичному дому мимо детской спортивной площадки. Это и есть здание Центра технического творчества молодежи. Вход в Центр находится с другой стороны постройки. Через ворота

в дальнем конце строения проходите на территорию, и обогните угол с правой руки. После входа в помещение Центра, вход в магазин «Хоббид» будет прямо перед Вами.

Другой возможный маршрут – через станцию метро Новослободская. На выходе из метро ориентируйтесь на указатели маршрута трамваев. Если обходить станцию метро Новослободская слева, то приходите прямо к остановке маршрутного такси № 9. На этом маршруте ехать до остановки Тихвинская улица. Ориентир – школа № 204. За школой находится здание Центра технического творчества.

Опытный московский авиамоделист, мастер спорта Даниил Леонидович Ткаченко, предлагает всем желающим коллегам-моделистам высококвалифицированную помощь и сотрудничество в сборке и облете моделей различных классов, спортивного и любительского моделизма. Также возможно начальное обучение полетам на любых радиоуправляемых авиамоделях, их восстановление после аварий, помощь в проблемах при работе со стартовым оборудованием. Предлагаются полностью готовые стартовые ящики по договорной цене.

**Телефон для справок:**  
8 916-144-13-00, или (095) 943-51-91.



# Рекордная модель Михаила Зюрина

*Эта статья подготовлена на основе архивных материалов, напечатанных в журнале «Самолет» за 1932 и 1936 годы. Материалы собрал и подготовил московский авиамоделист-историк Юрий Щибрик.*

Это замечательные страницы из истории отечественного авиамоделизма, показывающие оригинальный путь энтузиастов-первопроходцев. Одним из талантливых и плодотворных авиамodelистов был Михаил Зюрин, который за сравнительно короткий срок, в условиях сильнейшего дефицита информации и материалов смог создать такие авиамodelы и моторы, с помощью которых установил очень впечатляющие мировые и всеююзные рекорды.

Михаил Зюрин – воспитанник детского дома. В городе Халтуринске он окончил профтехшколу, но его настоящую профессию определила встреча с самолетом. В 1926 году он, на аэродроме города Вятка увидел один из первых советских самолетов, добролетовский «Конек-горбунок». Вернувшись в детский дом, он тут же сделал свою первую модель, имевшую очень отдаленное сходство с увиденным самолетом. С тех пор он пристрастился к моделизму. Организовав кружок из своих товарищей, Зюрин написал письмо Вятскому совету Осоавиахима, прося прислать материал для постройки моделей, но ему отказали. В те годы авиамodelное движение только что зарождалось, и первым модельистам приходилось

довольствоваться березовыми поленьями и ивовыми прутьями. Когда однажды на свалке ребята нашли корзину из бамбука и разобрали ее, получив отличные реечки, они считали себя обладателями целого состояния.

Единственной книжкой, по которой можно было учиться, была брошюра Фаусека. Используя описание мебеусовских моделей, Зюрин мастерил собственные конструкции. Но его талант и интуиция позволили ему создать модели, по своим летным данным, превосходящие лучшие мировые образцы. В 1931 году его фюзеляжная модель самолета показала хороший результат. Вятский Осоавиахим командировал его на краевые соревнования в Нижний Новгород, а оттуда на второй всеююзный слет авиамodelистов.

На зеленом лугу Павшина, Михаил Зюрин стал мировым рекордсменом. Его модель пролетела 2020 м за 27 минут 20 секунд. Он побил немецкий рекорд в 3 раза по дальности и в 10 раз по продолжительности. После этого достижения Нижегородский крайосоавиахим пригласил Зюрина работать в своей авиамodelной лаборатории. Через два года по решению Центрального совета Осоавиахима он был переведен в Москву, в Центральную авиамodelную лабораторию.

Из рук талантливого модельиста одна за другой выходили все более совершенные модели летательных аппаратов. За пять

лет Зюрин построил более сотни схематических и 15 фюзеляжных авиамodelей. Он стал постоянным участником районных, городских, областных и всеююзных соревнований и завоевал на них пять мировых рекордов. Ему принадлежали: рекорд по гидромodelям на продолжительность – 1 минута 26 секунд и дальность 230 метров; по планерам с автоматической устойчивостью (маятник) – 15 минут и по схеме «утка» – продолжительностью 7 минут.

Описание рекордной модели, опубликованное в журнале «Самолет» № 1 за 1932 год, товарищем Микиртумовым. Текст приводится в точном соответствии с оригинальной статьей.

Рекордная модель М.Зюрина представляет собой моноплан с высоким расположением крыльев и одним винтом – схема обычная. Крылья эллиптической формы с убывающей к концам толщиной профиля имеют всего один лонжерон из тонкой сосновой планки (с средней толщиной 1,5 мм), состоящей из двух отдельных половин, сужающихся к концам и скрепляемых вместе перед сборкой крыльев. Материал для лонжерона при подобной конструкции должен быть особенно сухим и противостоящим короблению. Нервюр – числом 15 – убывают по хорде и толщине к концам. Профиль постоянен и имеет толщину 6,3% хорды, расположенной в 33% от передней кромки. Материалом для нервюра служит сосна толщиной 1 мм. Нервюры





облегчены отверстиями. Передняя кромка образована двойным слоем бумаги, дуги бамбуковые, задняя кромка нитяная. Подобная конструкция может быть рекомендована только для моделей малых размеров; для появляющихся же в последнее время «гигантов» в 1,5–2 метра в размахе она не подходит.

Обтяжка выполнена из тонкой рисовой папиросной бумаги. Крепление крыльев, подобно примененному Зюриным на слете, появилось впервые, хотя конструкция и не нова. Как известно, крепления крыльев по своему принципу допускают: а) менять положение крыльев при постоянном положении, б) производить одновременно и то и другое и в) не позволяют как-либо изменить положение и угол атаки крыльев. Крепление модели Зюрина относится к первому виду. Устроено оно в виде кабанчика из трех стоек из стальной проволоки, одни концы которых прикреплены к передней кромке и средней нервюре, другие же сводятся к планочке трапецевидного сечения. Планочка туго передвигается в металлическом желобке из листового железа и таким образом позволяет изменить положение центра давления в достаточных пределах. Для придания лучшей устойчивости (боковой устойчивости) креплению от передних – V-образных стоек опускаются рожки, опирающиеся на верхнюю плоскость фюзеляжа. Применение сосновых нервюр вызвано отсутствием у конструктора 1-мм фанеры. Фюзеляж прямоугольного сечения состоит из четырех бамбуковых стрингеров 1,5×1,5 мм и 13 шпангоутов. Назвать их шпангоутами нельзя, потому что только 4 из них являются в действительности шпангоутами, остальные же

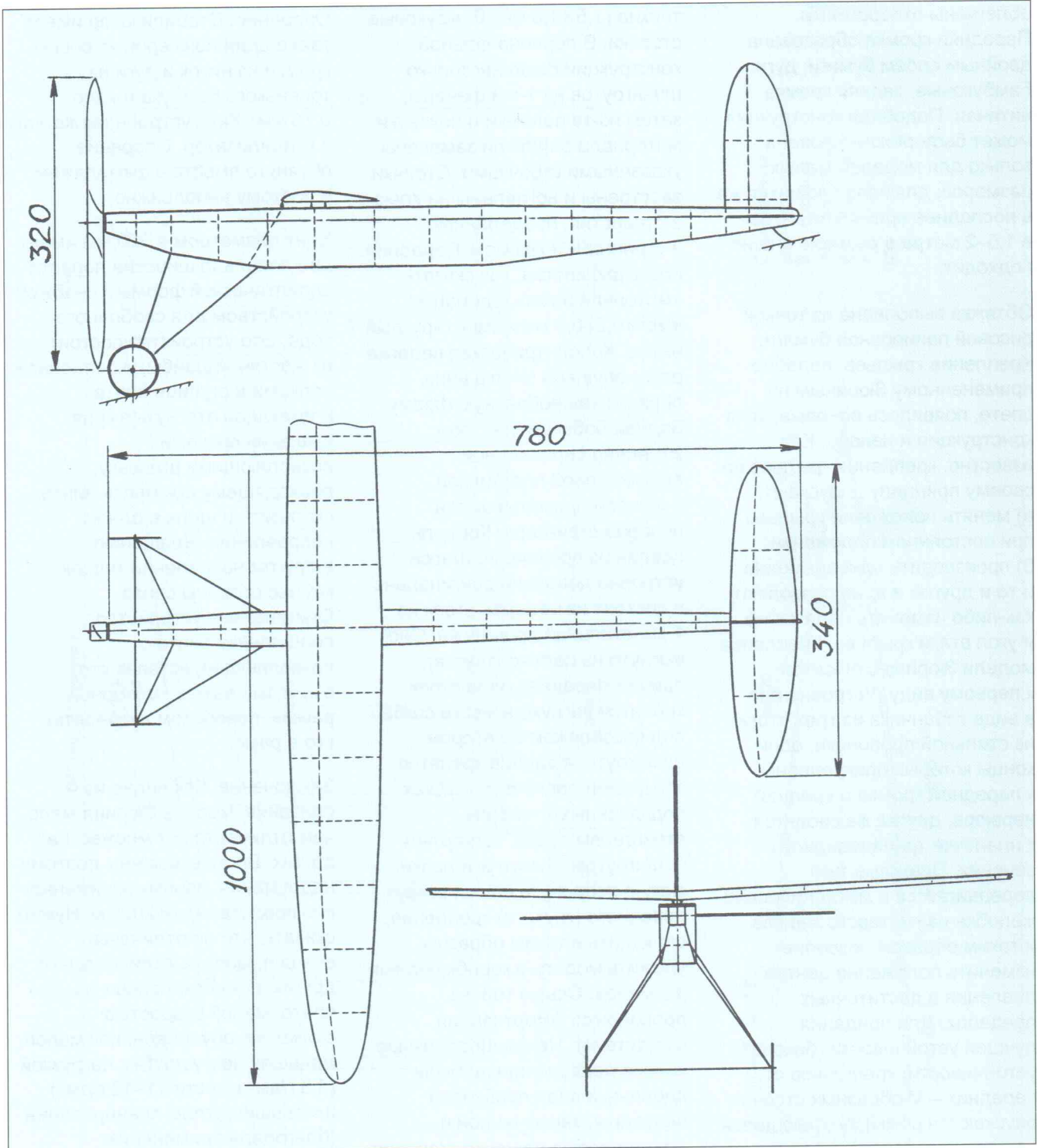
тонкие (1,5×1,6 мм) бамбуковые стоечки. В первоначальной конструкции было несколько шпангоутов из 1-мм фанеры, затем из-за поломки и нехватки материала они были заменены указанными стоечками. Стоечки заострены и вставлены на клею в отверстия, проделанные в стрингеры ножничком. Передний носок фюзеляжа, так сказать «моторная рама», сделан из жести 0,3±0,4 мм и имеет круглый вырез. Концентрическая полоска рамы опущена слегка вниз, образуя чашеобразную форму. Задней бобышки нет, она заменена серповидной алюминиевой пластинкой, к которой приматываются попарно стрингера. Костыль сделан из проволоки. Шасси устроено довольно оригинально и состоит из четырех стоек из 1-мм стальной проволоки. Оно выгнуто из цельного куска; причем передняя пара стоек крепится наглухо в месте сгиба под фюзеляжем на втором шпангоуте, а задние крепятся загнутыми лапками в трубках, подвязанных к нижним стрингерам перед четвертым шпангоутом. Вынув эти лапки, можно повернуть шасси вокруг переднего (глухого) крепления, сплющить и таким образом уложить модель в коробку малых размеров. Ось из той же проволоки. Амортизация отсутствует. Чечевицеобразные колеса первоначально были сделаны в виде пробковой чечевицы, заключенной в алюминиевые чашечки. Условия технической приемки заставили конструктора увеличить диаметр колес, для чего он «пристроил» обод из 1-мм стальной проволоки и в нем растянул первоначальное колесо. Получившееся таким образом колесо, обтянутое бодрюшем, имеет довольно красивый вид, но излишне тяжело (колеса нормальной конструкции при диаметре 70 мм весят 0,7 г).

Оперение. Стабилизатор имеет также один лонжерон из сосны, кромки из ниток и дуги из тоненького бамбука (около 0,75 мм). Киль устроен так же, как и стабилизатор. Оперение обтянуто вместе с фюзеляжем и поэтому неподвижно.

Винт диаметром в 320 мм имеет две довольно широкие лопасти эллиптической формы и снабжен устройством для свободного хода. Это устройство состоит из жестяной шайбы, укрепленной лапками в ступице винта и имеющей отогнутые края с косыми срезами, позволяющими штырьку, проходящему сквозь ось винта, скользить в щель в одном направлении. Вращению в другом направлении мешают крутые стороны среза. Оригинально устройство подшипника винта, позволяющее, вставив его в круглый вырез «моторной рамы», поворотом «запереть» его в раме.

Заключение. Как видно из описания, модель Зюрина мало чем отличается от множества других. Вполне законны поэтому недоумения, почему же именно она пролетела эти 2020 м. Нужно сказать, что не отличаясь внешне, модель отличалась от других, представленных на слете, малой скоростью снижения, обусловленной малой, меньшей чем у других, нагрузкой (8,8 г/дм<sup>2</sup> вместо 11–12 г/дм<sup>2</sup>) и меньшим углом планирования (благодаря применению свободного хода винта). В соединении с неплохими очертаниями эти качества сыграли решающую роль в ее почти получасовом планировании в восходящих токах.

*От редактора. Как видите, на заре отечественного авиамоделизма, молодой и талантливый спортсмен Михаил Зюрин сумел*



установить потрясающий рекорд на модели, которую он создал из остатков китайского бамбукового зонтика, найденного на свалке. Просто феноменально! И положила руку на сердце, дорогие читатели, скажите себе откровенно – кто из Вас смог бы сейчас повторить уникальную технологию сборки каркаса?

Проколоть, без расщепления тонкую, всего полтора миллиметровую бамбуковую рейку, на глубину 0,8 мм пару сотен раз, кончиком сапожного ножа? Это просто ювелирный труд! А обтяжка всей модели папиросной бумагой – не менее сложное занятие. По свидетельству заслуженного и уважаемого

авиамоделиста Бориса Николаевича Краснорутского, это очень кропотливый и сложный процесс. Особенно на таком тонком каркасе. Недаром даже в миниатюрных летающих моделях стараются использовать синтетические пленки, а не бумагу. Так что честь и хвала Михаилу Зюрину и за работу и за рекорд!





# Электролет Sky Scooter

Если хочешь быть счастливым – будь им!  
(К. Прутков)

Как-то осенним днем, гуляя по Киевскому Подолу, абсолютно случайно зашел в модельный магазин компании «Аксиома» (г. Киев, ул. Борисоглебская, д.5)

То, что я там увидел, вызвало во мне бурю чувств. Какие классные там продавались наборы! Какие ненормальные деньги нужно было выложить, чтобы чем-то себя порадовать!!

А так как летать очень хотелось, я засел за Интернет. Сразу же выяснил для себя, что серьезная модель – это не про меня (пока), по двум причинам:

Во-первых, летать я не умею, а расквасить об землю дорогостоящую фирменную игрушку сделанную из стеклопластика и балзы большого труда не представляет.

Во-вторых, выложить сразу 500÷700, а то и поболее, ихних «мертвых бумажных президентов», за модель с приличной аппаратурой я не мог по причинам, которые вполне понятны большинству наших сограждан, живущих в странах СНГ.

Идти дальше можно было уже тремя путями.

*Путь первый:* забыть все как кошмарный сон, но как же хотелось летать....

*Путь второй:* достать материалы, найти чертежи, построить модель, накопить денюжку, купить аппаратуру... до-олго!

*Путь третий:* найти модель, которая была бы не очень дорогая (150-200 У.Е.), чтобы в комплекте было **все** (планер, передатчик, приемник, необходимое количество сервомашинки, сопутствующее оборудование и материалы). И чтобы это все собиралось не очень сложно, чтобы было достаточно крепким, ремонтпригодным, чтобы на этом можно было учиться, а самое главное – летать!

На первый взгляд задача невыполнимая, но оказалось, что только на первый взгляд.

На сайте «Планета Хобби» (<http://www.rchobby.ru>) на *Форуме* нашел статью «Что за зверь Sky Scooter PRO?» И уже с первых строк понял, что это – для меня. Цена комплекта – 195 У.Е. – раз, в комплекте есть все, что необходимо для полета – два, материал – пенопласт, а значит, легко восстанавливается – три ... В общем, смотри «*Путь третий*».

Дальше все оказалось просто: вышел на сайт производителя (<http://www.funtecmodels.com>) и выяснил, что модель бывает в трех модификациях (Beginner, Kit, Pro).

Пересказывать содержание сайта не буду, т.к. там написано все очень толково и грамотно. В раз-

деле **Videos** можно посмотреть, как летают самолеты Beginner, Pro. А в разделе **Hop ups** почитать и посмотреть как его можно переделать под пилотажную модель, в т.ч. под ДВС. В разделе **Repairs** – как ремонтировать. В разделе **Pictures** – варианты окраски и переделки. Красить надо акриловыми красками, чтобы они не «сожрали» пенопласт.

Я выбрал для себя версию Pro. Что она представляет собой?

Передатчик Focus 3SS AM;

Приемник HAS – 03MB AM;

Две сервомашинки HS-55;

Аккумулятор Nicad 600mA из семи банок, суммарно 8,4V;

Двигатель Speed 400 на 7,2 V;

Два нейлоновых пропеллера 125×110 мм;

Зарядное устройство Hitec.

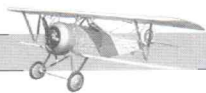
Размах крыла 830 мм, длина модели 800 мм, вес 365,5 г (без батареи). Реальный вес составил 325 грамм.

Отдельного рассказа заслуживает история о том, как сестра везла мне самолет из Штатов, т.к. в Киеве такого набора не оказалось, но ее я рассказывать не буду. Обошлось без пошлин и таможенных сборов.

И вот коробка у меня. Довольно большая (1100x400x250 мм), но не тяжелая. Открываю. Сверху лежит пенопластовое крыло, с установленными элеронами, сервомашинкой HS-55 с кабелем и стандартным разъемом, тягами, кабанчиками. Под ним фюзеляж. Уже приклеен киль, установлен трехканальный приемник Hitec со вставленным кварцем. Подключена серва HS-55 и регулятор хо-







да SP 1010, и, естественно, двигатель Speed 400 с номиналом 7,2 V. Ниже лежит стабилизатор с рулем высоты и прикрученным к нему кабанчиком.

Так же в коробке лежит передатчик Focus 3SS AM (кстати, 72 МГц, но это потому, что из Штатов), отдельно антенна, красная ленточка на кончик антенны, набор номеров с пластиковым карманчиком (опять – таки, на антенну), зарядное устройство с таймером фирмы Hites, два пропеллера 125×110 мм с полиэтиленовыми коками, набор деколей, Nicad аккумулятор 600mA, из семи банок 8,4V; деревянный штырёк и резинка для крепления крыла к фюзеляжу, инструкция по сборке и инструкция на аппаратуру. (Кажется, ничего не забыл.) **Клея и батареек (аккумуляторов) для передатчика в комплекте нет.** Забегая немного вперед, хочу сказать следующее. Клей на начальном этапе (для сборки) и не нужен. Он необходим потом, в процессе ремонта. Кстати, на сайте «Планета Хобби» ребята пишут, что нужен клей типа «Супер-момент» – не верьте!!! Он разъедает пенопласт. Если нет специального клея, то применяйте ПВА и бумагу. Я брал тонкую бумагу «для заметок». Но лучше всего – т.н. «горячий клей». Есть такие клеящие пистолеты. Он действует мгновенно и отлично склеивает пенопласт.

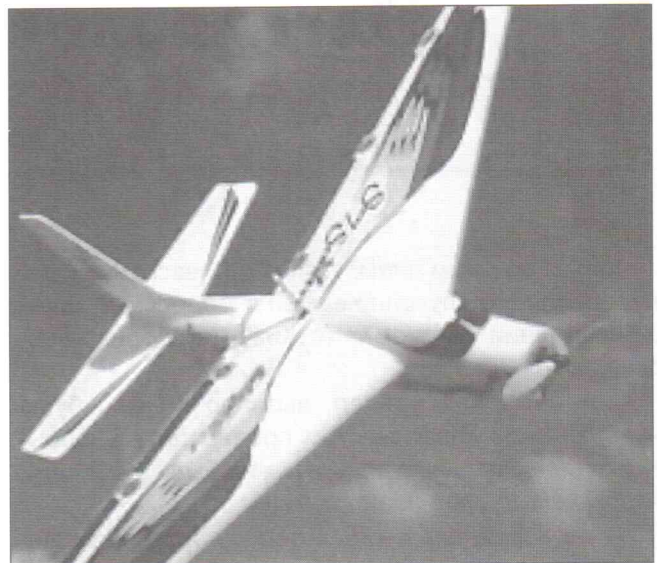
Аппаратура, которая идет в комплекте – 72 МГц, да еще и AM – выводы делайте сами. Если аппаратура у вас своя, то вам нужен самолет версии Kit – это намного дешевле.

Жаль только то, что Киевские магазины не торгуют пока этой моделью. Но, может, если к ним часто обращаться, то глядишь завезут?

Процесс сборки сложностей и неприятностей не представил, за исключением момента, когда решил наклеить деколи. Обычно деколи как-бы уже разрезаны, их только снимаешь с подложки и аккуратно наклеиваешь. Не тут-то было. Их надо было вырезать, причем точно по контуру, что, на мой взгляд, неправильно. Слишком много незаклеенного места осталось. А пленка деколи дает дополнительную прочность. Кроме того, на одном крыле деколи были какие-то складчатые, явно бракованные. Оказалось, что сверху тоже пленка. Чтобы не было этих складок, я эту пленку уже потом удалил (может, и не надо было). Естественно, деколи клеятся везде до сборки – так удобнее. И схемы размещения деколей не оказалось. Т.е. делай, как хочешь. Я использовал рисунок на коробке, и фотографии в инструкции по сборке.

Крыло крепится с помощью резинки, т.е. вставляется в паз и фиксируется резиновым кольцом, через штырек в фюзеляже.

Затем, крепится стабилизатор, предварительно, проверив его симметричность относительно фюзеляжа. Я это делал с помощью школьной линейки. Кстати, потом уже, для прочности, я передние кром-



ки крыла, стабилизатора и киля оклеил полосками обычного скотча. На полетные характеристики это никак не повлияло, но прочности добавило существенно. Так, что это можно сделать сразу, на этапе подготовки к сборке, после наклеивания деколей. На стабилизаторе уже установлен кусочек пленочки, типа двустороннего скотча – им и клеил. А для вящей прочности – опять скотчем слева и справа вдоль фюзеляжа. Щель между крылом и элеронами я тоже убрал с помощью скотча, который наклеил сверху крыла.

После того как все закрепил, приступил к регулировке. Длины тяг подобрал такие, чтобы элероны и руль высоты встали как продолжение крыла и стабилизатора, предварительно, установив сервы в среднее положение.

*Замечание:* Расходы на элеронах и руле ставьте минимальные, т.е. тяги закрепляйте на самые верхние отверстия кабанчиков, если Вы только учитесь летать. В последствии переставите их ниже, изменив длины тяг. Самолет станет вполне азробатичным. Станет делать бочки и петли без предварительного разгона.

В комплекте имеются два пропеллера 125×110 мм. К валу двигателя они крепятся с помощью полиэтиленового «кока». После первого падения я все это заменил. Я поставил Граупнеровский нейлоновый винт 150×80 мм и закрепил его стандартной дюралюминиевой цангой под вал 2,3 мм. Самолет стал летать намного лучше.

Далее, заряжаем аккумулятор, покупаем восемь пальчиковых батареек или аккумуляторов (тип AA) для передатчика, вставляем в контактную нишу. Триммера на передатчике ставим в среднее положение, контактный выключатель вниз до щелчка. Готово!





Пуски желательно проводить в поле, так, чтобы не было проводов ЛЭП, канав, высоких бугров.

Для Киева это может быть луг за селом Троещина, поле возле села Ходосовка (по новой Обуховской трассе), ну и другие места – местные моделисты знают.

Первые полеты желательно проводить с инструктором. Кстати, клуб «Мастер» (ул. Авиаконструктора Антонова, д.8, тел 243-22-26, сайт <http://www.sky-master.narod.ru>) такие услуги оказывает.

Запускается самолет с руки, сразу после пуска смотрите, куда он будет заваливаться. Если вправо – то триммером делаете 1-2 щелчка влево, ждете реакцию модели, и так дальше, пока он не полетит прямо, и т.д.

Первые несколько полетов у меня закончились падением – не умел я летать, да и расходы на элементах и руле поставил максимальные, пожадничал.

Кроме того, самолет все время сваливался на левое крыло, причем, триммирование и регулировка длин тяг практически не помогли. С помощью полоски скотча и совета «бывалого» пилота **Сергея Помогаева** выкосил немного движок вместе с «мор-

дой лица» самолета вниз – вправо. Т.е. чуть выгнул рукой нос и в таком положении закрепил скотчем. Заваливаться аэроплан перестал.

Сломал киль, оба пропеллера, почти оторвал нос вместе с движком. Сломал стабилизатор. Его клеил ПВА с бумагой, а все остальное «горячим клеем».

В результате, что мы имеем «с гуся»?

Вполне хороший самолет, за счёт V-образного крыла и его профиля достаточно устойчивый в полете, уже битый-перебитый, но вполне прилично летающий.

Следующий этап – хочу поменять движок на шестивольтовый, вместо штатного 7,2V и поставить складывающийся граупнеровский винт 150×80мм. Опытный коллега **Виктор Примаченко** советует так сделать, а у **Олега Сидорцова** на его самолете установлен вообще трехфазный бесколлекторный двигун, – может и мне рискнуть?!

Журнальный вариант с сайта <http://www.sky-master.narod.ru/>.

**Сергей Агафонов**

# Клеевые составы и их применение

## Советы моделистам

Склеивание – наиболее доступный способ соединения деталей в моделизме. Несмотря на простоту этой операции, хорошему мастеру следует помнить о некоторых основных вещах.

Универсальных клеев не существует, то есть одну группу материалов он соединяет хорошо, другую посредственно, а какую-либо третью и вовсе практически не клеит.

Все составы имеют свойство стареть с течением времени и под воздействием различных естественных факторов. При

этом снижается прочность, повышается хрупкость клеевого соединения.

Большинство клеев требует подготовки поверхности. Несоблюдение данного требования приведет к снижению прочности шва, иногда в десятки раз.

Влияние на здоровье человека мы рассматривать не будем, однако забывать об этом не стоит.

Перед применением клея внимательно читайте инструкцию к нему. Не пренебрегайте

указанными технологиями. Одноименные составы разных производителей могут отличаться по характеристикам. Перед склейкой ответственных узлов всегда проверяйте новое приобретение, даже если Вам хорошо известна эта марка.

### Эмульсия ПВА

(поливинилацетатный клей). Водный раствор белого цвета со своеобразным кисловатым запахом. Прекрасно склеивает бумагу, картон, ткани, древесину. Практически не держит металл и большинство листовых пластиков. В принципе склеивает и пенопласт. Но время сушки



различно, если площадь шва невелика, то в течение суток, в противном случае сушка займет дни, а то и недели.

Имеет удовлетворительную водо-, тепло- и маслостойкость.

Дает усадку. Иногда это полезно (при оклейке бумагой), иногда нет (склейка тонких пластин). Необходимо помнить о плохой проникающей способности в узкие щели.

При высыхании образуется прочная и довольно эластичная пленка полупрозрачного цвета. *Внимание.* Если шов имеет белый (меловидный) цвет, то данный клей использовать для силовых узлов не рекомендуется.

**Эпоксидная смола.** Более правильное название – эпоксидный клей, так как смола это только основа. От нее зависят многие свойства соединения, но далеко не все. Пожалуй, нет другого клея, характеристики которого так зависели бы от смешиваемых компонентов.

Сами смолы сильно отличаются по вязкости, достаточно сравнить, например, ЭД-20 и КДА. Соответственно различаются способы пропитки пористого материала и способность затекать в щели.

#### *Пластифицирование.*

В общем-то, недоступный процесс для потребителя, так как в комплект поставки входят уже пластифицированная (по крайней мере, так должно быть) основа и отвердитель. Однако комплекты для бытового применения – не очень хорошо подходят для дел моделистских. Для склеивания поверхностей с большой площадью контакта вполне, а вот для вклейки моторных шпангоутов – не очень. При сборке небольших хобби-моделей с высокой хрупкостью шва можно смириться, в более серьезных соединениях

подобную «массу» лучше не применять.

Так же следует помнить, что введение меньшего количества отвердителя хрупкость сильно не снижает, а вот прочность может упасть. Иногда помогает введение небольшого процента (от общего объема) хорошо прокипяченного (обезвоженного) касторового масла или дибутилфталата. По мнению автора, затевать подобную «возню» следует либо в безвыходных ситуациях, либо при наличии большого количества основы.

*Эпоксидные клеи ускоренной полимеризации.* Фирменные специализированные составы особых нареканий не вызывают. Разве что немного густоваты. Удобнее всего пользоваться 30-минутками. С одной стороны не приходится долго ждать, с другой поверхность деталей успеет пропитаться. Используйте только те компоненты, которые шли в комплекте. Умышленная или случайная замена может ухудшить характеристики, либо вообще испортить соединение.

Со специальными техническими составами гораздо сложнее. Внимательно читайте инструкцию, если таковая имеется! Возможно, потребуется термообработка или что-нибудь подобное. К тому же к экзотическим режимам полимеризации могут добавиться экзотические характеристики и изрядная ядовитость. Поэтому не все, что используется в промышленности применимо в авиамоделизме. К тому же, это иногда и не эпоксидные смолы, а например, полиуретановые составы.

#### *«Продвинутые» наборы.*

В их состав входят несколько смол различной вязкости, пластификатор (обычно

дибутилфталат) и отвердитель – полиэтиленполиамин (ПЭПА). Отвердитель может быть и другой, но это обязательно оговаривается. Очень полезным дополнением является набор различных тканей (обычно стеклоткань). Прекрасный подарок специалисту, однако, рядовых пользователей следует предупредить. Для качественного пластифицирования требуется выдержка в термостате.

Эпоксидные клеи хорошо соединяют дерево, металл, ткань и пенопласт (некоторые особенности позволяют выделить его из ряда пластмасс). Практически непригодны для склеивания резины и большинства непористых (листовых) пластиков. Имеют очень высокую прочность шва и не дают усадки. Сохраняют высокую стойкость (естественно после полимеризации) к топливам и растворителям.

Недостатки. Требуется очень точная дозировка компонентов. Высокий вес. Низкая проникающая способность у составов ускоренной полимеризации. При склейке пористых материалов, особенно бальзы эту особенность следует учитывать. Требуют тщательной подготовки поверхности, особенно обезжиривание. Плохо склеивают влажную и смолистую древесину.

#### **Цианоакрилатные клеи.**

В последнее время получили очень большое распространение у отечественных моделистов, однако имеют ряд существенных недостатков. В первую очередь это высокая хрупкость шва. В фирменных специализированных клеях эти недостатки выражены в меньшей степени. Если на поверхности детали уже образовалась подсохшая пленка, то повторная склейка тем же составом даст более слабый шов. Особенно







лавсановую пленку. Перед применением обязательно проверяйте их.

**БФ-2** и другие клеи на основе фенольно-формальдегидной смолы. Сильно отличаются по составу и, соответственно, по допустимой области применения.

Неплохо клеивает металлы, дерево, пенопласт (ограничение, как и у ПВА) и твердые пластики. Водо- и маслостоек. Почти не растворяет пенопласты марки ПС, что позволяет использовать этот клей для создания защитной пленки. Усадка клея после сушки значительная. Термообработка клеевого соединения весьма желательна.

Недостатки. В основном, довольно хрупкий. Требуется

тщательной подготовки поверхности. Густые (желеобразные) сорта плохо проникают в щели и поры.

Применяют для приклеивания лавсановой пленки (особенно к деревянному каркасу), склейки шпона (самодельная фанера) и установки петель навески рулей. Хорошо проходит оклейка пенопластовых блоков крыла шпоном. Качество швов намного выше, чем при использовании ПВА, а сама сборка немного упрощается.

Теоретически, на БФ-2 можно собрать всю модель, и, теоретически же прочность швов заняла бы промежуточную позицию между смолой и ПВА. На практике, безобразное качество (в основном, провал по

хрупкости) бытового клея не позволяет рекомендовать его для монтажа силовых элементов. Другое дело, если удастся достать промышленные составы, но это уже другая тема.

**Нитроцеллюлозные клеи** («Эмалит», АГО, АК-20(22) и другие). Потихоньку уходят в прошлое, так как заменяются цианоакрилатными. Технологические и эксплуатационные характеристики у последних выше. Однако если Вы планируете обтянуть модель длинноволокнистой бумагой или тканью, «эмалит» или жидкоразведенный нитроклей в таком случае незаменим.

Не следует забывать и о возможности использования их в качестве лаков или грунтов. Все-таки «чистокровные» лаки имеют повышенную хрупкость (особенно мебельные).

#### **Силикатные клеи.**

Применяются в двух случаях. При склейке реквиема по модели (если каркас был собран на нем) и формовке (совместно со стеклотканью) теплостойкого покрытия, например отсека резонансной трубы. В данном случае вполне приемлемая замена кремнеорганическим смолам.

#### **Д. Клееный**

#### ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонемента должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

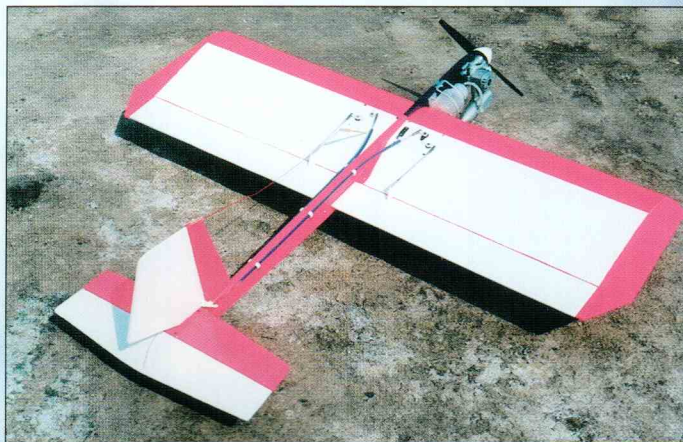
При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонемента проставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемента выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переадресования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах «Роспечати».

Заполнение месячных клеток при переадресовании издания, а также клетки «ПВ—МЕСТО» производится работниками предприятий связи и «Роспечати».



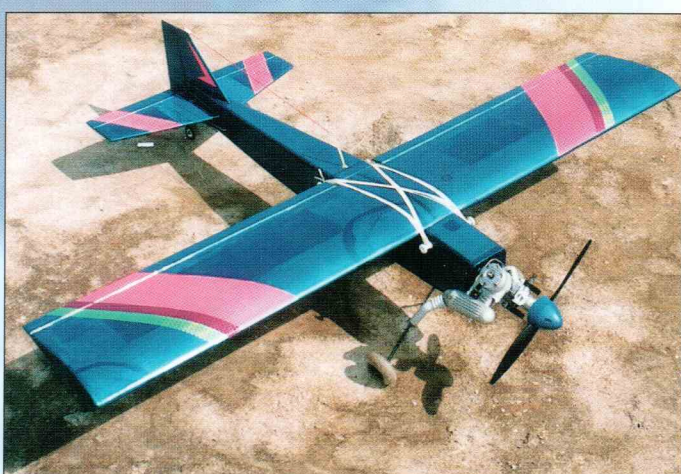
## Наши полеты в Индии-2



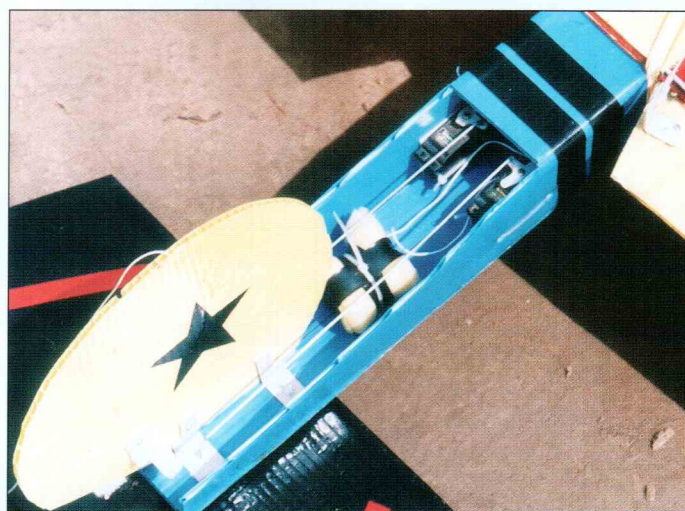
Автор этого фоторепортажа Дмитрий Тучин (справа) и его новая модель фан-флая собственной конструкции. С размахом крыла около 1000 мм, весом 1050 г и мотором OS MAX 25 FX самолет легко выполняет весь акробатический комплекс даже на суррогатном безметанольном топливе.



Один из постоянных членов авиамodelьного клуба г. Дели, с только что собранной из набора заготовок, пилотажно-тренировочной моделью «Tiger2», от американской фирмы Carl Goldberg. Через несколько минут модель взлетит в первый полет.



Тренировочная модель Дмитрия Тучина. Как говорит сам Дмитрий, «для восстановления навыков пилотирования после длительного перерыва в полетной практике». Изначально на модели стоял отечественный мотор МДС 25, но он очень быстро «кончился» и пришлось перейти на OS MAX.



Учебно-тренировочная модель собственной конструкции, пилота в ковбойской шляпе (см. фото 3). Этот оригинальный коропластовый тренер для «натаски» пилотов-новичков, был создан под руководством шефа авиамodelьного клуба г. Дели мистера Капура. Как видите простота и дешевизна, – лучшие друзья начинающих индийских авиамodelистов. Крепление оперения изготовлено из уголков от профиля ударопрочного ABS-пластика.



# Спортивные и тренировочные радиоуправляемые модели



Спортивную радиоуправляемую пилотажную модель собственной разработки построил авиамоделист В.Дремлюга из г. Красноармейска. Основными материалами для постройки послужили бальза и фанера. Размах крыла 1650 мм, габаритная длина 1740 мм, масса 3700 г, двигатель MVVS 12,7 см<sup>3</sup>.



Пилотажная модель на стадии летных испытаний (на момент фотографирования незакончены покрасочно-отделочные работы). Первые полеты полностью оправдали ожидания конструктора. Мотоустановкой служит австрийская Webra 61.



Тренировочная модель Smart 40T от южнокорейской фирмы ILSAN. Подмосковный моделест Андрей Лешков оценивает летные данные этой модели, как хорошо подходящие для полетов по выходным. Установлен мотор OS MAX 46 FX.



Пилотажно-тренировочная модель, созданная авиамоделистом из г. Чехов Дмитрием Балюком. Фюзеляж длиной 1600 мм собран из бальзы. Крыло размахом 1650 мм, состоит из пенопластового ядра, обшитого бальзовым шпоном. Масса пилотажки 3200 г, мотор МДС 78 КУ.



Пилотажка, выполненная по материалам публикации нашего журнала под названием «Веселый гоблин». Этот красивый самолет изготовлен в авиамodelьном кружке «Икар», г. Гиндешты, Республики Молдова под руководством М.А.Брума.



Авиамоделист из г. Чехов-2 Павел Королев, с учебно-тренировочной радиоуправляемой моделью самолета, построенной для освоения фигур высшего пилотажа. Размах крыла 1550 мм, длина 1300 мм, масса примерно 2700 г. Крыло изготовлено с применением пенопласта и бальзы, а фюзеляж склеен из гофропластовых панелей.