

3 • 2002

ЖУРНАЛ ДЛ Я А В И А М О Д Е Л И С Т О В

МОДЕЛИЗМ



СПОРТ И ХОББИ

Темы номера:

- универсальная RC модель биплана, превращаемая за пару минут в триплан
- обширный обзор легких самодельных электролетов-копий
- удачная разработка RC-полукопии пилотажного самолета Cranfield A-1

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 48999 (РОСПЕЧАТЬ)

В мире супер-гигантов

По материалам журнала *Model airplane news* (США)

В прошлом году во Франции прошел европейский слет «гигантоманов». Познакомьтесь с некоторыми образцами полумоделей-полусамолетов.



Копию спортивного самолета Gilmore «Red Lion» в масштабе 1:3 размахом 4165 мм создал Pascal Madier. Один взгляд на фотоснимок — и ясно, что эта, мягко говоря, непростая модель достойна уважения.



Louis Millet и Frederic Remy — авторы немногим уступающего натуре (масштаб 85%!) гоночного самолета Caudron C-433. Двигатель JPX-340 (от настоящих самолетов), обороты пропеллера 2400 об/мин. Весит эта «штучка» 118 кг. Заметьте, что настоящий двухмоторный «Кри-Кри», имеющий пилотажные задатки, пустой весил не более 70 кг...



Steve Holland — автор копии DH-88 «Comet» в масштабе 1:3. Размах крыла 6700 мм, пара двигателей Zenoah 74 см³. Отмечается, что коки и убирающееся шасси сделаны самостоятельно. Модель совершила более 250 полетов.



Копия многоцелевого самолета Canadair-215 демонстрировала противопожарную водяную «бомбардировку». Размах аппарата, который создал Yann Dobignand, равен 6200 мм. Оцените размеры хотя бы кия...



Известная копия B-29 «Superfortress» (размах почти 9 м) уже вошла в книгу рекордов Гиннеса. Здесь она оказалась в компании «Super Constellation» (четыре двигателя ZDZ 160 см³). Автор нового «Супера» Raymond Melardy.



Кто кого перетянет? Это «рулежка» полунатурной (масштаб 1:2) копии Fokker Dr.I, которую создал Leo Schmidt. Модель (опять нужно ставить кавычки!) снабжена двигателем объемом 280 см³ от полноразмерных самолетов.



КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Внимание!

Редакция «Моделизм – спорт и хобби» ищет иногородних моделеров, имеющих желание и возможность заниматься распространением нашего журнала в регионах, близких к месту проживания распространителей. Вам понадобится умение работать с книжными агентствами и магазинами вашего города, которым нужно будет предлагать пока еще неизвестное им издание, а потом следить за наличием журнала на полках магазинов или киосков. Если у вас богатые личные знакомства с большим числом коллег-моделеров, не исключается и самостоятельное распространение журнала.

С условиями сотрудничества можно познакомиться, написав письмо-резюме на адрес редакции нашего журнала, или обратиться на наш сайт в редакционный раздел «Контакты».

© Моделизм — спорт и хобби

Журнал для авиамodelеров.
№ 3-2002

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.

Адрес редакции:

Москва, 103009, а/я 111.

Адрес Web-страницы:

<http://www.flight-models.com>

Подписано в печать 26.08.02
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. листов 4,5. Общий тираж 5000,
отпечатано ИПК "МП" — 1000 экз.
Цена — договорная.

Отпечатано ГУП ИПК «Московская
правда». 101990, Москва,
Потаповский пер. д. 3.
Заказ № 258

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

- Самая простая, И.Васильев** 2
Несложная кордовая модель для новичков, сделанная из тарной фанеры от фруктов.
- Со съемным крылом, В.Иванцев** 4
Эффективный кордовый самолет упрощенного пилотажного типа без закрылков.
- Пилотажка «Тренер», М.Лукьянов** 6
Надежная машина класса 2,5 см³ переходного типа – для районных соревнований.
- «Электричка», И.Новицкий** 7
Несложный электролет под Speed-400, подходит для учебы и простого пилотажа.
- Кранфилд А-1, Д.Чернов** 11
Радиоуправляемая копия известного спортивно-пилотажного самолета.
- Би-триплан, С.Мякишев** 15
Уникальная радиоуправляемая модель-универсал, выполненная в виде полукопии самолетов Фоккера.
- Мини RC-копии, Е.Рыбкин** 20
Обзор большого количества самодельных электролетов класса Slow- и Park-Flyer.
- Неожиданная проблема,** 27
Как отсутствие нужной информации может поставить в тупик знатоков модельных двигателей.
- Настольная доработка, В.Шумеев** 30
О том, как можно без станков привести двигатель КМД-2,5 в хорошее техническое состояние.

НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

Развлекательная полукопия популярнейшего акробатического самолета «Extra-300S». Этот ARF-набор вьетнамской фирмы Seagull внешне весьма привлекателен. Однако некоторые готовые узлы модели оказались не слишком надежными, и подвели уже при первых полетах. После переделки и доработок полукопия стала летать вполне прилично.

Размах крыла этой «Экстры» равен 1290 мм, габаритная длина фюзеляжа 1140 мм, полетный вес 2800 г. Вначале на ней был установлен двигатель «Радуга-10PY». Отличный отечественный мотор (первых серий) оказался оборудован просто удивительным по «качеству» карбюратором, и поэтому на смену ему пришел ASP-50 иностранного производства. Радиоуправление – несложная четырехканальная Futaba, которая без проблем позволяет летать на этой пилотажной полукопии.



Самая простая

Кордовая учебная модель самолета большей частью изготовлена из фанеры от ящичков с импортными фруктами. Доступность материала и простая конструкция позволяет рекомендовать ее начинающим моделистам любых возрастных групп.

Перед изготовлением модели требуется собрать необходимый материал. Если есть возможность, следует отдать предпочтение таре из Аргентины. Эта фанера имеет невысокую плотность около 0,5-0,6 г/см³ при толщине 3,2 мм и неплохое качество клеевых швов. Однако у нее есть и недостаток – повышенная хрупкость при обработке. Поэтому при выпиливании заготовок рекомендуется использовать лобзик с самыми мелкозубыми пилками. Для сборки модели лучше всего применить эпоксидную смолу, а крыло можно склеить и на ПВА.

Фюзеляж. Заготовки и накладку выпиливают из отобранной ровной фанеры. Правая пластина имеет «наросты», образующие киль и имитацию фонаря кабины. Перед склеиванием фюзеляжа стыкуемые поверхности полезно загрунтовать одним слоем жидкого нитролака. Дело в том, что такая подобная фанера сделана из довольно пористой древесины, и без грунтовки в нее впитается слишком много смолы. Клей наносят тонким слоем, а излишки убирают шпателем. До полной полимеризации заготовку помещают под груз. Стабилизатор и руль высоты выпиливают из фанеры, переднюю кромку стабилизатора закругляют. Рулю высоты полезно придать трапециевидное сечение. Отверстия под нитки выполняют сверлом Ø1 мм, не ближе 3 мм к краям деталей.

Качалку управления и крепежную скобу вырезают из алюминиевой пластины толщиной 1,5 мм. В центральное отверстие качалки впрессовывают латунную трубку-подшипник Ø4×0,5 мм и страхуют от перемещения припоем. Осью служит винт М3, который фиксируется на скобе гайкой и контргайкой. Шасси одностоечное. Его стойка сгибается из проволоки ОВС Ø2,5 мм, а костыль – из той же проволоки, но Ø1,5 мм. Колесо подбирают от сломанной детской игрушки и фиксируют на стойке припаянными шайбами.

Крыло. Все типовые нервюры лучше выпилить из авиационной фанеры толщиной 1,5 мм, так как этот материал лучше держит аварийные нагрузки, чем легкая «тарная» фанера. Корневые нервюры и внутреннюю законцовку делают из легкой фанеры, а внешнюю законцовку – из строительной (авиационной) фанеры толщиной 4 мм. Все заготовки поперечного набора крыла собирают в пакет, обрабатывают шкуркой и прорезают пазы под лонжерон.

Полки лонжеронов выстругивают из сосны. Центральную часть первого лонжерона усиливают

сосновой рейкой. Кромки также выполняют из сосновых реек. Согласно чертежу их профилируют, а в задней выполняют пазы глубиной 1,5-2 мм под хвостики нервюр. При разметке продольного набора следует помнить, что расстояние между корневыми нервюрами должно соответствовать толщине фюзеляжа. Для уменьшения трения тросиков в отверстия внутренней законцовки аккуратно ставят алюминиевые заклепки, в которых затем сверлят отверстия Ø0,8 мм. Внешняя законцовка оборудуется дугообразным костылем из проволоки Ø1,5 мм.

Сборку крыла проводят на ровной поверхности, сначала «в сухую». Если необходимо, исправляют перекосы и только потом собирают каркас с клеем. После его высыхания устанавливают косынки. Крыло обрабатывают мелкой шкуркой и покрывают двумя слоями нитроклея или нитролака. К первому лонжерону около внешней законцовки прикрепляют свинцовую пластину весом 15 г (для фиксации используют капроновые нитки с клеем). Крыло обтягивают лавсановой пленкой на клее БФ-2.

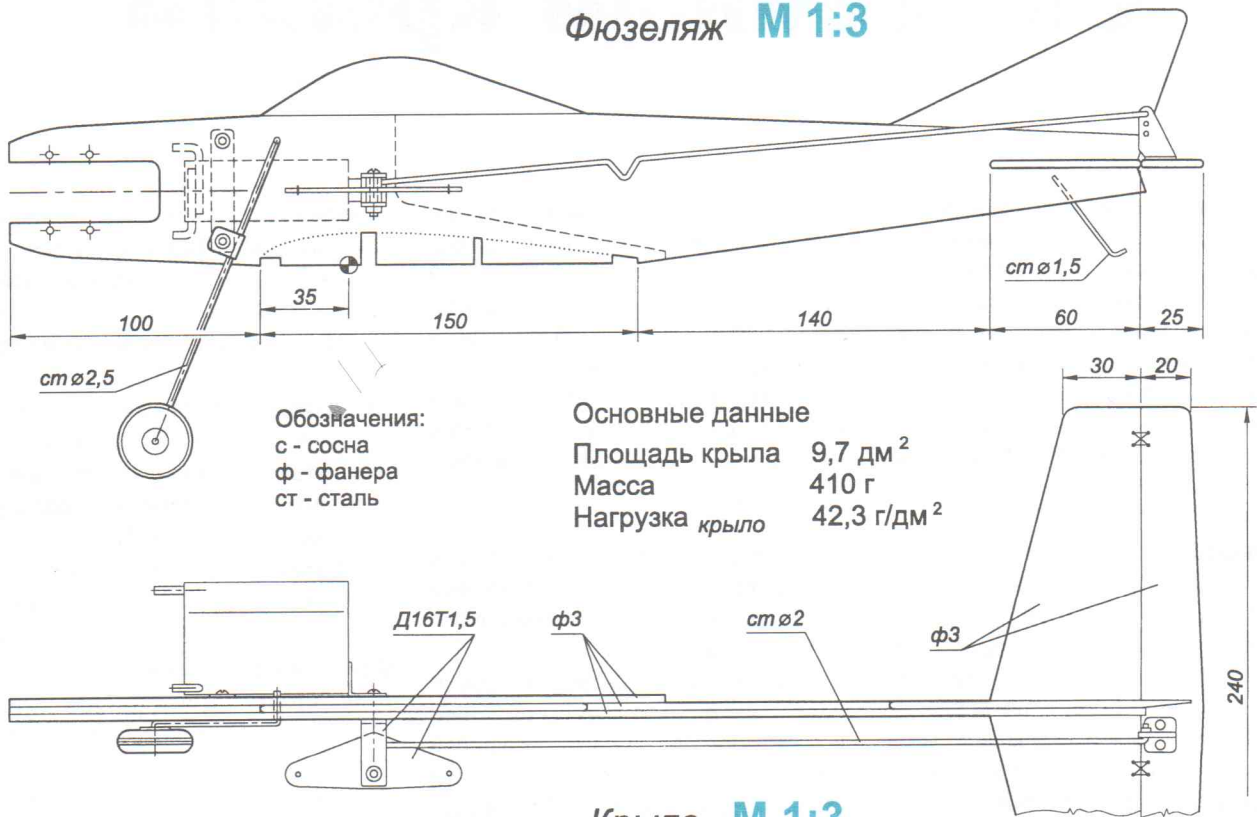
Двигатель. На этой модели установлен МАРЗ-2,5Д с воздушным винтом 200×100 мм фирмы «Термик». Корпус топливного бака спаян из луженой жести толщиной 0,3 мм. По конструкции он представляет собой стандартную «непроливашку». Заправочная и дренажная трубки отогнуты «навстречу потоку».

Сборка модели. Крыло и стабилизатор монтируют на эпоксидной смоле. В течение процесса полимеризации необходимо контролировать перпендикулярность их плоскостей плоскости фюзеляжа. Модель окрашена тонированным нитролаком. В качестве «тона» использована паста от шариковых ручек. После сушки на модель устанавливают топливный бак, скобу качалки и шасси – все на винтах М3 (для дополнительной фиксации скобы используют эпоксидную смолу). Для контровки гаек свободные концы винтов необходимо слегка сплющить, или залить смолой (циакрином).

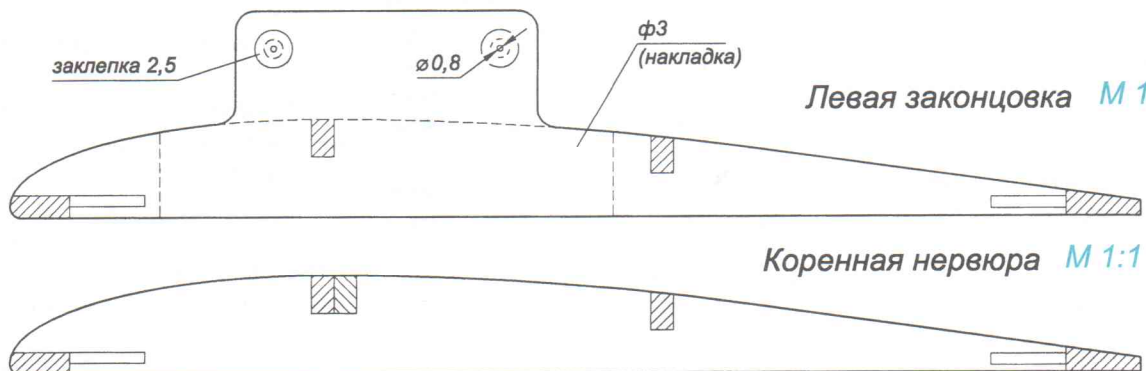
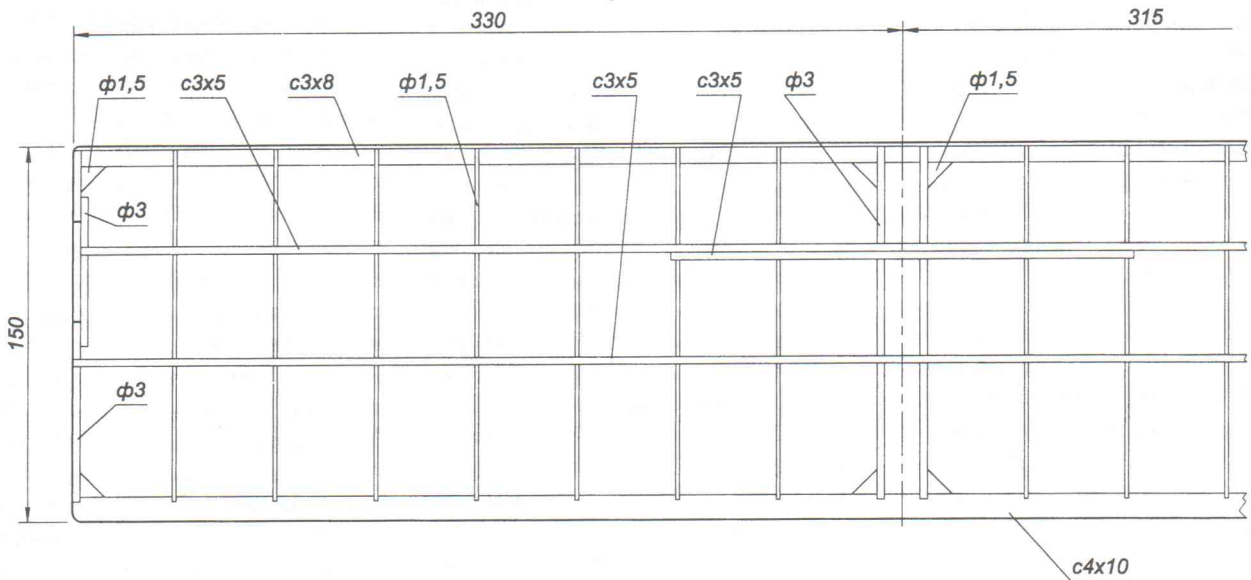
Руль высоты крепится к стабилизатору капроновыми или шелковыми нитками. Для обеспечения достаточной подвижности деталей друг относительно друга направление нитей должно напоминать «восьмерку». Качалку и руль соединяют стальной проволокой. Для изменения длины тяги изменяют углы изгиба «треугольника» в центре детали. В последнюю очередь устанавливают двигатель и, после контроля центра тяжести, сверлят отверстия Ø3,2 под лапки крепления. Чтобы топливо не впитывалось в поры древесины, каждое отверстие необходимо прогрунтовать нитролаком.

И. Васильев

Фюзеляж М 1:3



Крыло М 1:3





Со съемным крылом

Тренировочная модель была разработана группой юных авиамodelистов города Тверь. Она предназначена для отработки простейших фигур пилотажа (перевернутый полет, петли и восьмерки) и соревнований областного уровня. Съемное крыло не только облегчает транспортировку, но и упрощает ремонт. Для сборки всей модели используют эпоксидную смолу.

Фюзеляж вырезают из липовой пластины толщиной 10 мм. Острым рубанком хвостовую часть зауживают до толщины 5 мм. Носовую часть оклеивают фанерой толщиной 1 мм. При этом внутреннюю накладку (со стороны левой консоли крыла) устанавливают лишь после оформления отсеков двигателя и топливного бака. Для установки двигателя приклеивают профилированные буковые бруски, имеющие клиновидную форму и задающие выкос оси воздушного винта 2° вправо.

Ложемент крыла выклеивают из трех слоев кедрового шпона на болване (кому не удастся найти нужный материал, может воспользоваться любым другим шпоном). Слои располагают перпендикулярно плоскости фюзеляжа. Для прочности между слоями уложена стеклоткань толщиной 0,03 мм. На фюзеляже ложемент дополнительно фиксируют тремя шурупами с потайной головкой. Зализ между фюзеляжем и ложементом оформляют из липовых реек. Их распаривают, высушивают на болване и придают им треугольное сечение. Для крепления крыла используют капроновые винты М5. Под них в фюзеляже сверлят отверстия Ø4,2 мм и нарезают там резьбу. Полученные гнезда пропитывают эпоксидкой, ввернув в них на время полимеризации смолы стальные винты, натертые воском.

Из бальзы средней плотности вырезают стабилизатор и руль высоты. Им придают необходимое сечение и прорезают пазы под пластиковые петли. Качалку управления выпили-

вают из жесткого алюминия толщиной 2 мм. Ее устанавливают в прорезь фюзеляжа на ось из стальной проволоки Ø3 мм. Тягой руля высоты служит липовая рейка Ø5 мм. С обоих концов с помощью капроновых ниток и клея на нее ставят оконцовки из стальной проволоки. Для крепления вилок они должны иметь резьбу М2.

Киль и кабину можно отнести к декоративным элементам, так как большого влияния на полет модели они не оказывают. Тем не менее эти детали лучше установить для улучшения восприятия летящей модели. Имитацию фонаря кабины выполняют из обрезков бальзы толщиной 6 мм. Киль изготавливают из плотной бальзы толщиной 3 мм. Его переднюю кромку закругляют, а заднюю зауживают до толщины 1 мм. Готовый киль вклеивают в паз фюзеляжа.

Крыло. Полки лонжерона изготавливают из качественных сосновых реек. Стыки полок выполняют на «ус», усиливая эти места накладками из реек (конечно, лучше найти рейки длиной, равной размаху крыла). На полках размечают места установки нервюр. Стенки лонжерона выполняют из бальзы средней плотности с вертикальным расположением волокон. Кромки крыла изготавливают из плотной бальзы. Для изготовления нервюр используют плотный бальзовый шпон. Детали обрабатывают в пакете по фанерным шаблонам. Затем пакет разбирают и нумеруют, начиная от корневой нервюры. Как всегда на кордовых моделях, четные номера используют для сборки внешней консоли. Нечетные облегчают и устанавливают на внутреннюю консоль. Силовые нервюры выпиливают из авиационной фанеры. Концевую нервюру внутренней консоли оборудуют панелью вывода корд, и дополняют законцовкой, вырезанной из плотной бальзы. Концевую нервюру внешней консоли выпиливают из фанеры толщиной 6 мм, причем законцовку делают из такого же

материала. Несмотря на увеличенный вес этих деталей, все равно их, скорее всего, придется еще загрузить полоской свинца.

Сборку крыла производят на простейшем стапеле. После сушки каркас обрабатывают длинным бруском с мелкой шкуркой. На заключительном этапе устанавливают панели крепления и оклеивают центральную часть кедровым шпоном.

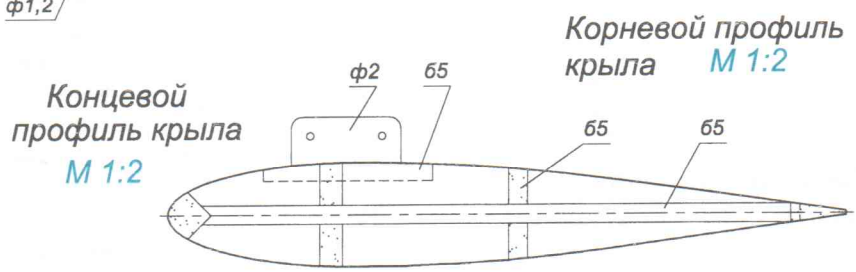
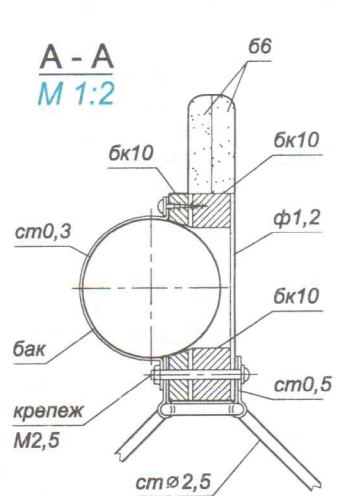
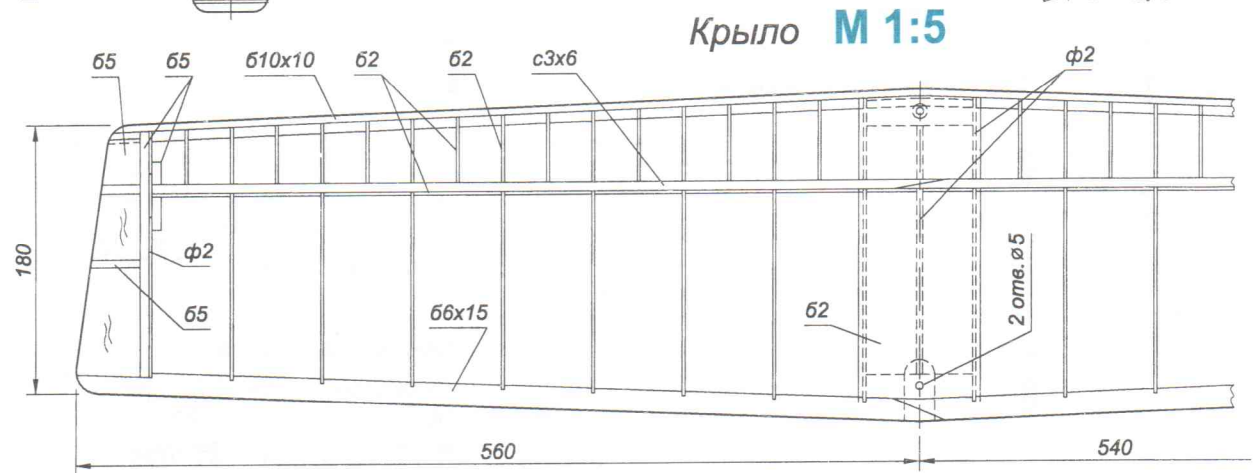
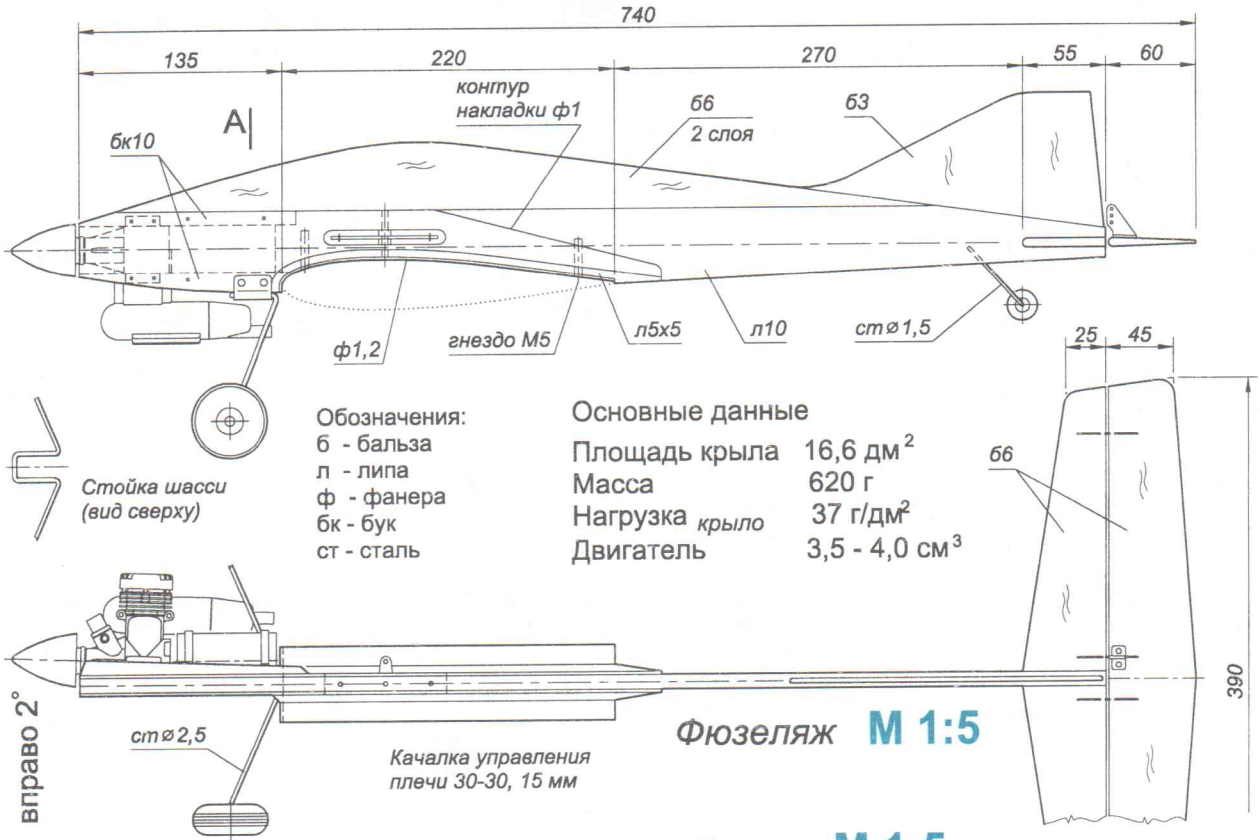
Шасси. Основные стойки сгибают из стальной проволоки Ø2,5 мм и крепят их хомуты из стали толщиной 0,5-0,8 мм с винтами М2,5. Хвостовую стойку делают из спицы Ø1,5 мм. Ее верхнюю часть расплющивают и делают на ней насечки. Колеса фиксируют съемными упорными шайбами.

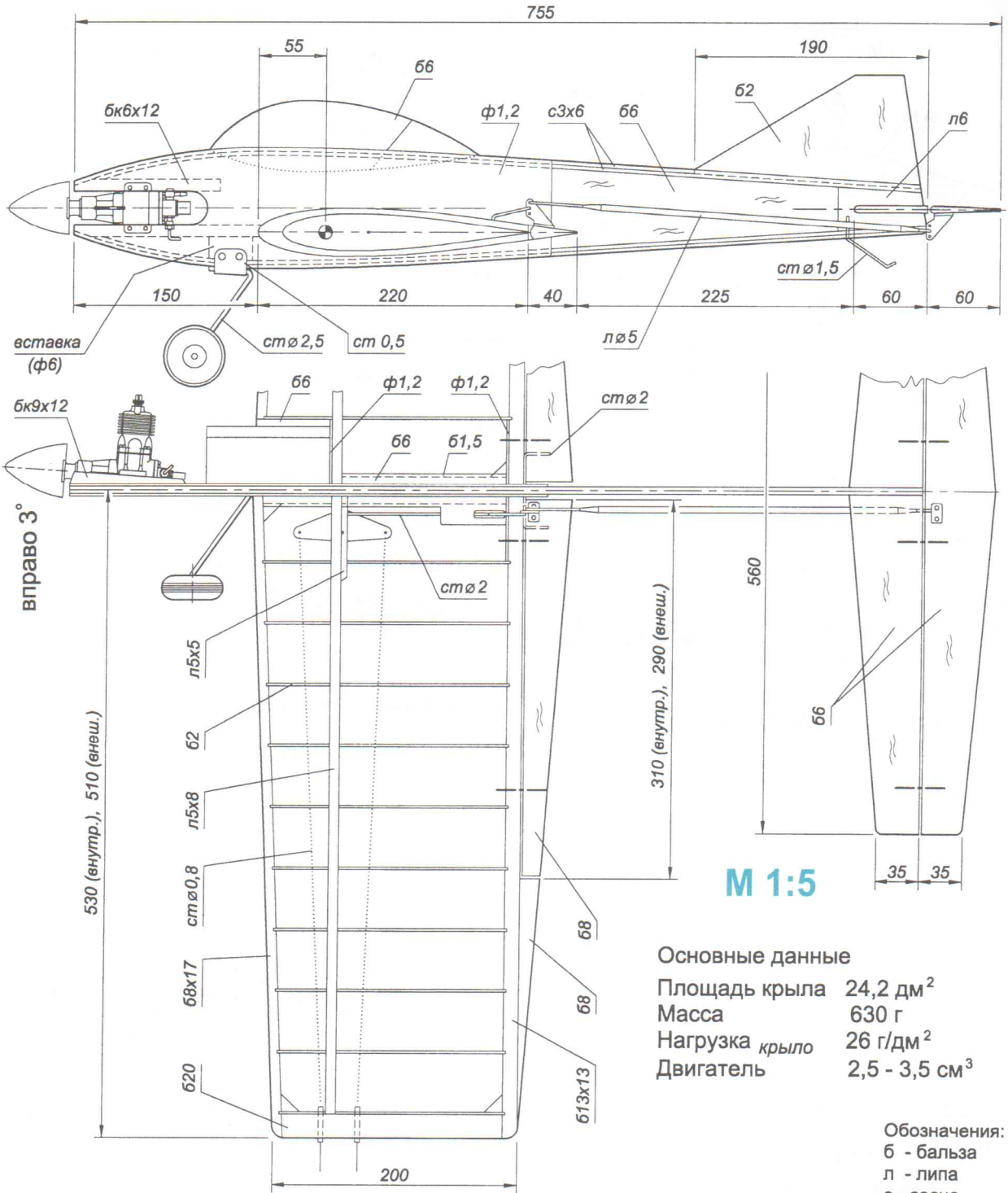
Винтомоторная группа. На модель устанавливался отечественный двигатель Т-4, на котором штатный карбюратор заменен самодельной футоркой (хотя допустимо просто зафиксировать дроссельную заслонку). Воздушный винт 230×120 мм вырезан из березы и оклеен тонкой стеклотканью на паркетном лаке.

Топливный бак со следящей системой изготовлен из пластмассового флакона (емкость от краски «Гуашь плакатная») объемом около 90 см³. При правильном подборе веса грузика и жесткости трубки возможность отлива топлива от заборника практически исключена. Бак установлен с помощью хомутов на прокладке из пенорезины. Отбор давления для наддува осуществляют через штатный штуцер глушителя.

Отделка. Крыло оклеивают фирменной термопленкой. Фюзеляж, стабилизатор и руль высоты грунтуют нитроклеем и окрашивают с помощью аэрографа синтетическими эмальями. Полоски, надписи и эмблемы выполняют цветным скотчем.

В. Иванцев,
город Тверь



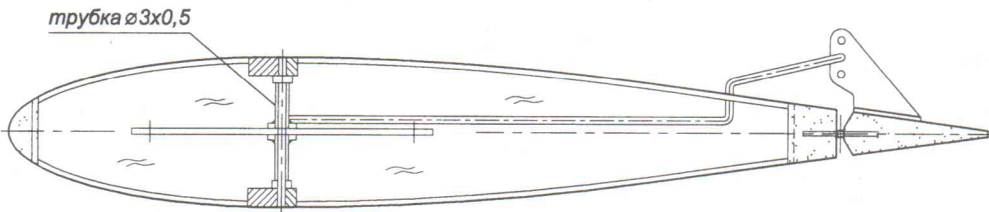


M 1:5

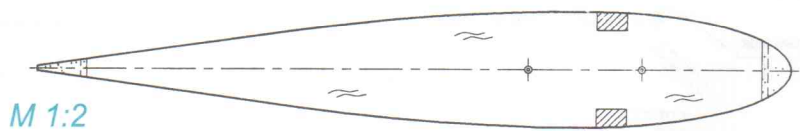
Основные данные

Площадь крыла	24,2 дм ²
Масса	630 г
Нагрузка <small>крыло</small>	26 г/дм ²
Двигатель	2,5 - 3,5 см ³

Обозначения:
 б - бальза
 л - липа
 с - сосна
 бк - бук
 ст - сталь



Корневой профиль крыла **M 1:2**



Концевой профиль крыла

M 1:2



Пилотажка «Тренер»

Представленная модель была разработана группой юных авиамodelистов нашего клуба. Она предназначена для первоначальной отработки пилотажного комплекса и межклубных соревнований. Конструкция модели проста и не требует подробного описания.

Фюзеляж. Для сборки используют эпоксидную смолу. Основную пластину фюзеляжа вырезают из липы толщиной 6 мм. После монтажа бальзовых деталей и обработки шкуркой, носовую часть оклеивают фанерой толщиной 1 мм. Киль изготавливают из плотной бальзы толщиной 2 мм и клеивают в паз фюзеляжа. Стабилизатор и руль высоты вырезают из бальзы средней плотности. Их профилируют, после чего в них прорезают пазы под петли. Имитацию фонаря кабины выполняют из обрезков бальзы толщиной 6 мм.

Крыло. Для сборки каркаса используют цианоакрилатный клей средней густоты и эпоксидную смолу (для узлов, испытывающих большую нагрузку). Полки лонжерона имеют переменное сечение — 5×8 мм в корне и 5×5 мм на концах крыла. В центральной части лонжерон усиливают рейками и фанерными накладками. Стенки лонжерона выполняют из бальзы средней плотности с вертикальным расположением волокон. Кромки крыла изготавливают из плотной бальзы.

Для заготовки нервюр используют плотный бальзовый шпон. Детали обрабатывают в пакете по шаблонам. Закрылки вырезают из легкой бальзы. Для установки П-образной скобы привода внешнего закрылка в корневые части клеивают алюминиевые трубки. Закрылкам придать трапециевидную форму в сечении и прорезают пазы под петли. Законцовки выклеивают из обрезков бальзы и профилируют. Внешнюю загружают свинцовой пластиной весом около 30 г, а во внутреннюю клеивают пружинки от сальников для вывода тросов управления.

Двигатель. На модели установлен доработанный КМД Ленинградского производства. Воздушный винт 230×120 сделан из березы. Обычный топливный бак-«домик» размером 65×45×27 мм спаян из луженой жести толщиной 0,25 мм и снабжен перегородкой. Питание двигателя осуществляется под давлением из картера. Те, кто не имеет большой практики эксплуатации двигателей под давлением, могут использовать футорку карбюратора с проходным сечением 3,3-3,5 мм (на нашем моторе она рассверлена до 3,8 мм).

Отделка. Крыло, закрылки, стабилизатор и руль высоты оклеивают фирменной термопленкой. Фюзеляж грунтуют нитроклеем и окрашивают нитроэмалями.

М. Лукьянов

«Электричка»

С появлением недорогих двигателей и энергоемких аккумуляторов модели с электрической силовой установкой приобрели широкую популярность среди modelистов. Немалую роль в этом играет и наличие в продаже большого количества сопутствующих товаров. Сейчас без особого труда можно приобрести как самые простые и относительно дешевые, так и полупрофессиональные зарядные устройства, регуляторы хода и электромоторы. По этой причине в статье не рассматриваются конкретные детали электрооборудования. Необходимые консультации можно получить в магазине, — и при покупке каждому удастся найти вариант, удовлетворяющий собственным пожеланиям и возможностям.

Представленная модель проста в изготовлении и неплохо летает. Из серьезных недостатков, пожалуй, можно отметить только один — необходимость применения рулевых машинок размера «миди» или «мини».

Фюзеляж модели имеет традиционную «коробчатую» конструкцию. Для боковин и нижней панели хвостовой части подбирают листы бальзы средней (0,1-0,12 г/см³) плотности. Ложемент крыла усилен полосками плотной

бальзы (более 0,15 г/см³). Для верхней панели и нижней панели носовой части используют листы легкой (около 0,09 г/см³) бальзы.

Моторный шпангоут выполнен составным. Внешний слой вырезают из бальзы средней плотности, а внутренний, к которому крепится двигатель, из стеклотекстолита. Второй и третий шпангоуты выпиливают из авиационной фанеры (или дублируют два слоя фанеры толщиной 1,5 мм). Хвостовые шпангоуты делают из бальзы средней плотности, причем их размеры уточняют после предварительной сборки боковин и стяжки хвостовой части. Склеивку фюзеляжа производят с помощью 30-минутной эпоксидной смолы. Нижнюю панель устанавливают в последнюю очередь (закончив монтаж деталей системы управления). После полимеризации смолы проводят окончательную обработку поверхности.

Имитацию фонаря кабины выклеивают из оставшихся кусков легкой бальзы, обрабатывают и «притирают» к поверхности фюзеляжа. Воздухозаборники вытачивают из плотной бальзы и оклеивают стеклотканью. Их установку производят после отделки модели.



Отверстие для выхода горячего воздуха расположено под вторым шпангоутом.

Крыло собирают на цианоакрилатном клее. Нервюры вырезают из легкой бальзы. Исключение составляют коренные нервюры (по три в каждой консоли), которые делают из плотной бальзы. Из такой же плотной древесины выполняют и кромки. Им придают необходимую форму и ножовочным полотном пропиливают пазы для нервюр. В корневой части детали соединяют на «ус» (длина стыка 15-20 мм). Место стыков усиливают, лонжерон – фанерной накладкой (она же задает поперечный угол крыла), переднюю кромку – профилированным бальзовым бруском. В задней кромке необходимо сделать пропилы под петли элеронов и усилить эти места брусочками бальзы. Законцовки выполняют из пластины (переклея 5 мм) плотной бальзы.

Заготовкой для изготовления привода элеронов служит жесткая (но не пружинная) проволока. Перед тем, как сгибать детали, необходимо установить на них трубки-подшипники. На заключительном этапе «колена», которое устанавливают в элерон, расплющивают, а на другом нарезают резьбу M2. Сборку крыла начинают с установки нервюр в пазы лонжерона и монтажа кромки. Перед тем как «проливать» швы необходимо убедиться в отсутствии перекосов и круток. На втором этапе необходимо установить детали системы управления, крепления крыла и шасси. Для этой работы используют эпоксидную смолу. Корневую часть крыла и лобик обшивают плотной бальзой. Шпон подгоняют и фиксируют на каркасе булавками. Особое внимание следует уделить стыку в корневой части. После сушки

центроплан оклеивают тонкой стеклотканью на паркетном лаке.

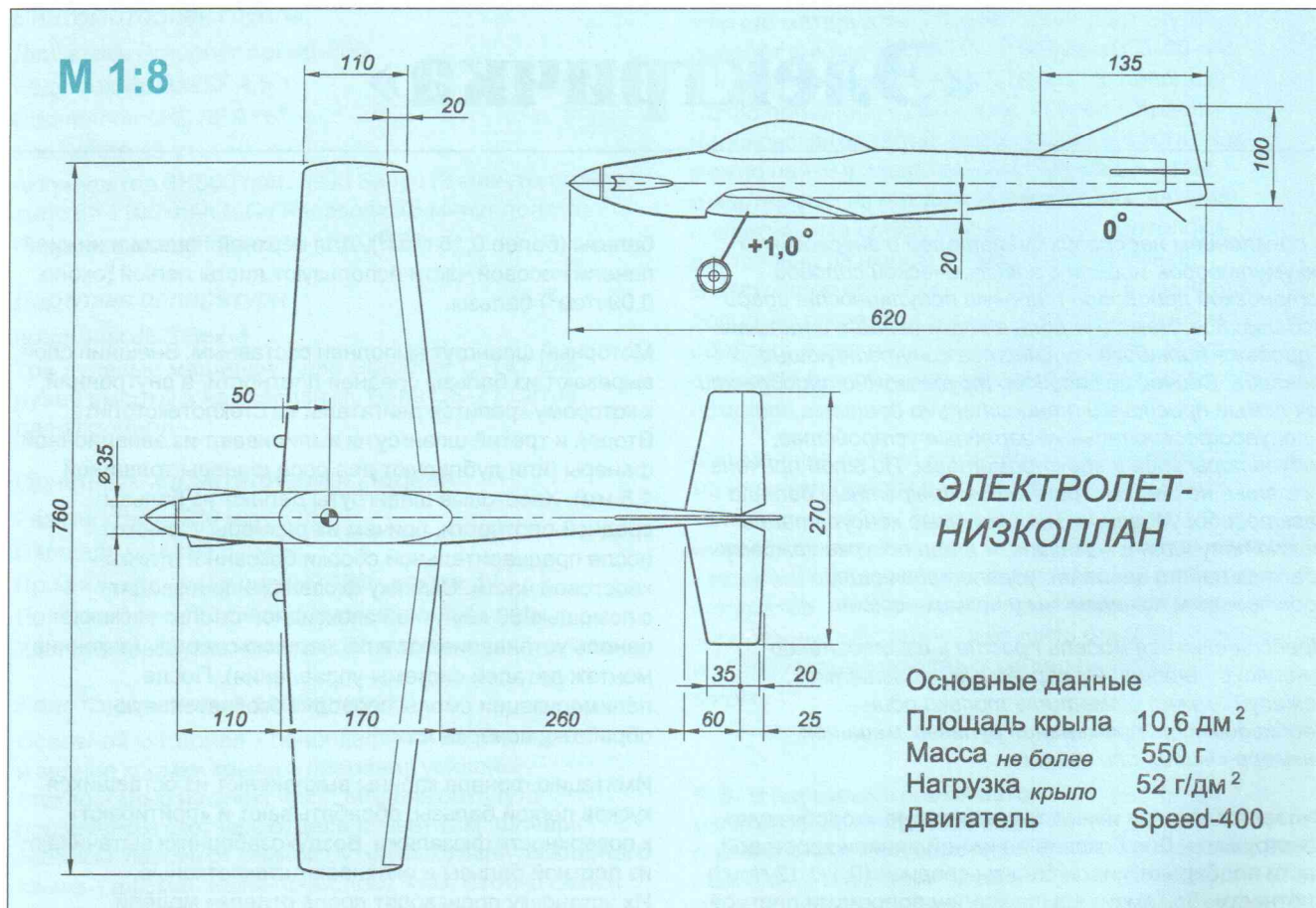
Хвостовое оперение. Киль и рули вырезают из легкой бальзы. Последним придают клиновидное сечение. «Перемышку» для рулей высоты вытачивают из буковой рейки. Стабилизатор вырезают из бальзовой пластины средней плотности. Переднюю кромку закругляют, а в задней делают пазы под петли, как и в рулях высоты.

Двигатель. На модели установлен двигатель SPEED-400. Аккумуляторы выбирают исходя из требований к стилю полетов (пилотажный или планерный) и времени работы двигателя. Желательно, чтобы регулятор имел ВЕС-систему, обеспечивающую питание приемника от силовых аккумуляторов.

Шасси. Основные стойки сгибают из пружинной проволоки. Колеса легкой серии. Хвостовой костыль также выполнен из стальной проволоки и вклеен в фюзеляж еще до монтажа киля и руля поворота. Нужно заметить, что применение шасси имеет смысл только при наличии легких и емких аккумуляторов. При их отсутствии рекомендуется производить взлет с рук с последующей посадкой в траву.

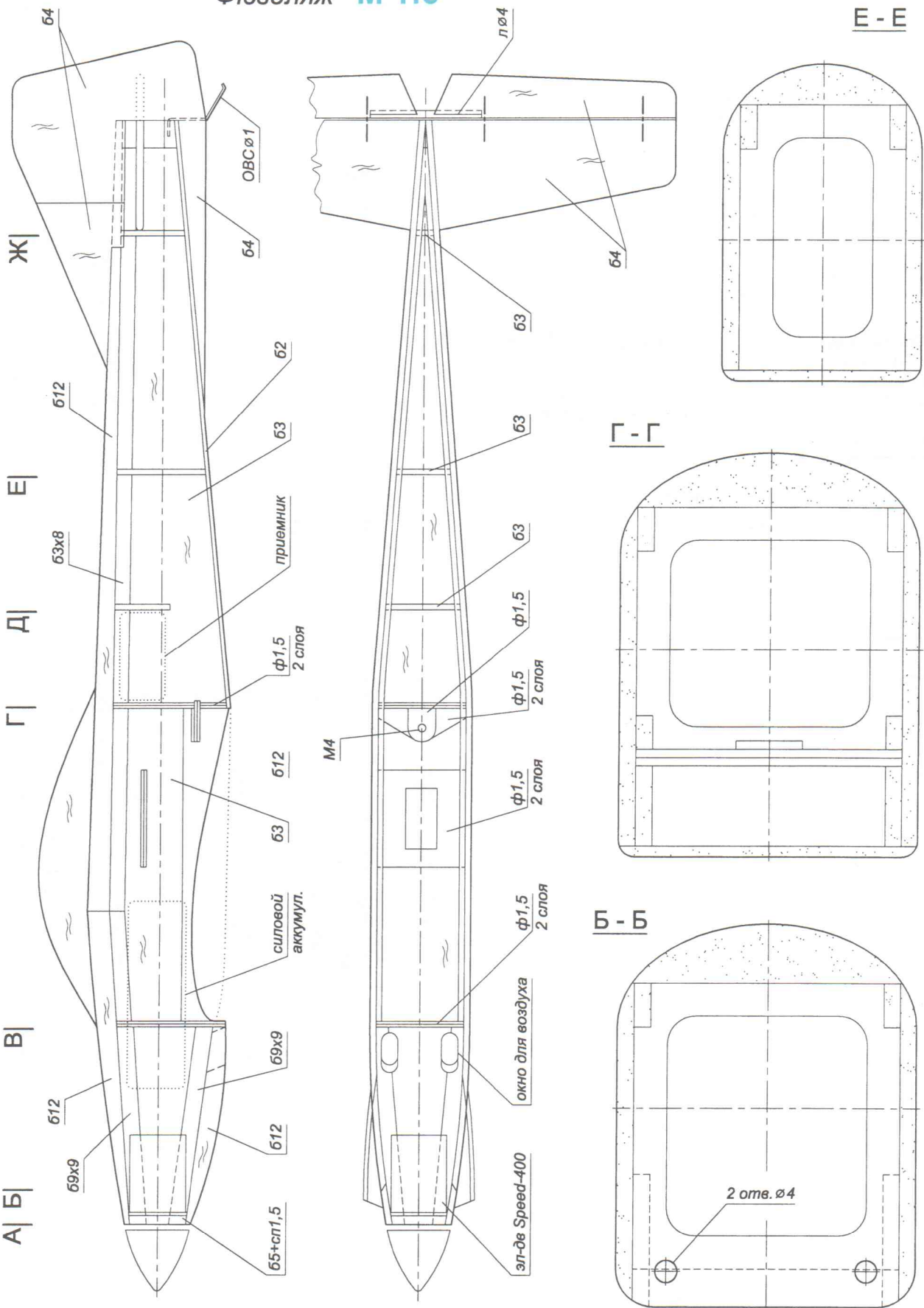
Сборка и отделка. Фюзеляж и хвостовое оперение оклеивают тонкой фирменной пленкой по стандартной технологии. Монтаж деталей производят с помощью эпоксидной смолы. Крыло лучше обтянуть более жесткой пленкой средней толщины. Детали электрооборудования устанавливают в отсеках модели так, чтобы исключить их перемещение в полете.

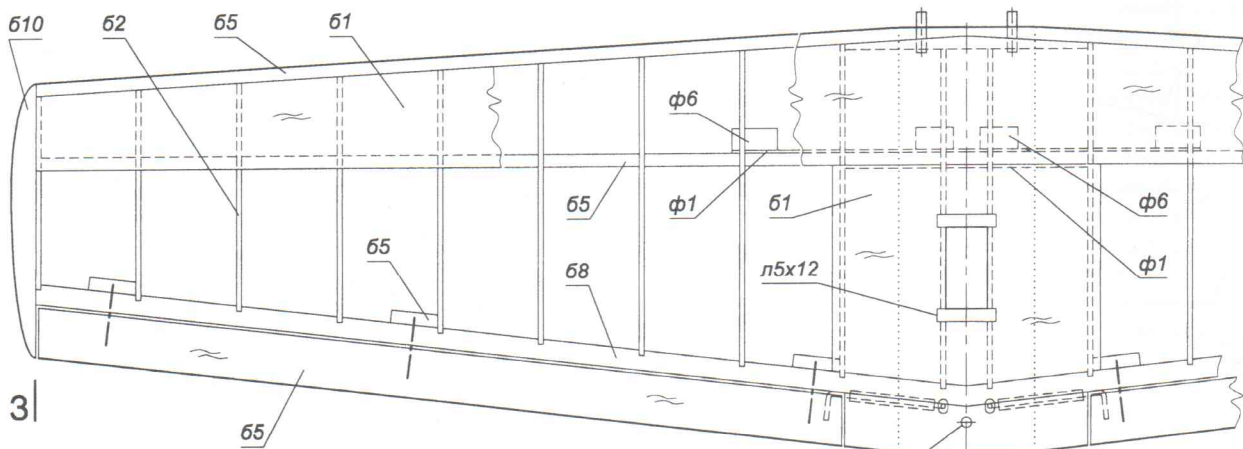
И. Новицкий





Фюзеляж М 1:3





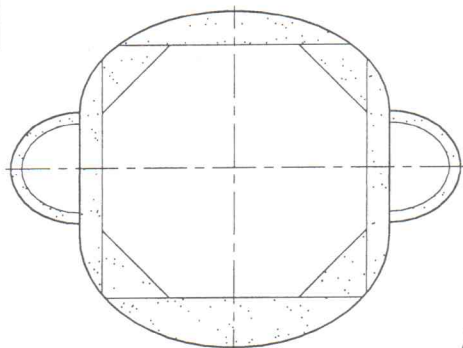
Крыло М 1:3

Все сечения М 1:1

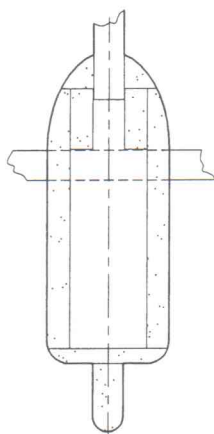
Обозначения:

- б - бальза
- л - липа
- ф - фанера
- бк - бук
- ст - сталь
- сп - стеклопласт

Б - Б



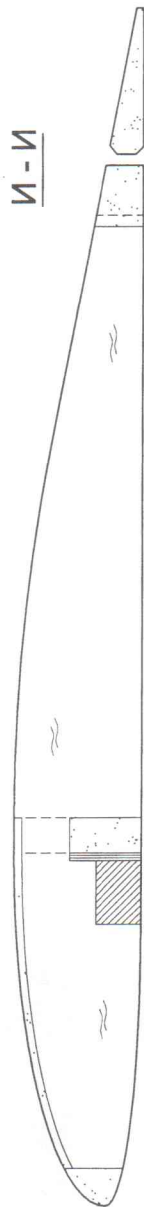
Ж - Ж



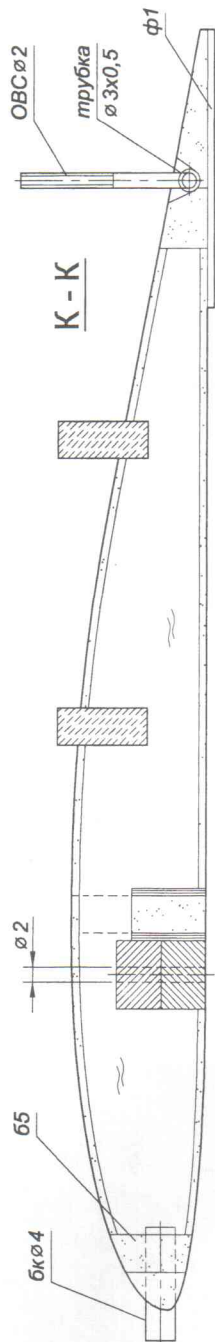
З - З



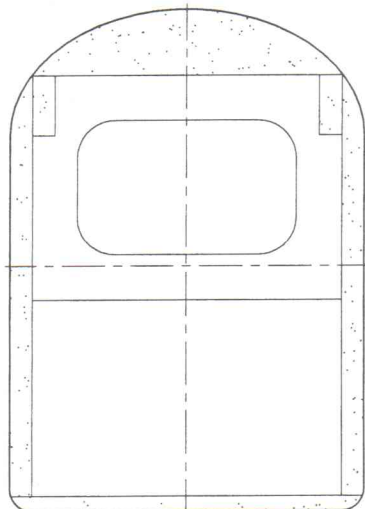
И - И



К - К

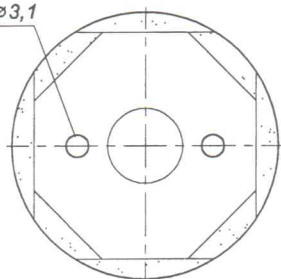


Д - Д



А - А

2 отв. ø 3,1





Кранфилд А-1

Предлагаемая вашему вниманию модель спроектирована в виде полукопии известного пилотажного самолета Cranfield A-1. Конструкция модели проста, а летные данные оказались весьма неплохими. Этой машине доступны многие фигуры пилотажного комплекса. На крыле модели применен относительно тонкий профиль NACA-0012, поэтому для сохранения достаточной жесткости пришлось увеличить сечения полок лонжерона и подбирать материал для обшивки лобика. Склейка силовых элементов осуществляется эпоксидной смолой. В остальных случаях используют фирменный циакрин.

Фюзеляж. Боковины вырезают из бальзы средней плотности. Их носовые части вплоть до третьего шпангоута с внутренней стороны грунтуют нитроклеем и потом оклеивают стеклотканью толщиной 0,05 мм на эпоксидной смоле марки КДА. Верхнюю панель фюзеляжа выполняют из легкой бальзы толщиной 20 мм. Нижнюю обшивку вырезают из плотной бальзы толщиной 3 мм с поперечным расположением волокон. Первый (силовой) шпангоут собирают из двух частей. Переднюю часть выпиливают из фанеры толщиной 6 мм, а из фанеры 3 мм – заднюю. После склейки шпангоута в нем сверлят необходимые отверстия. Из авиационной фанеры толщиной 3 мм выпиливают второй шпангоут, как и его силовую накладку. Окно облегчения должно соответствовать форме топливного бака. Все остальные шпангоуты вырезают из легкой фанеры толщиной 3 мм.

Панели рулевых машинок выпиливают из авиационной фанеры толщиной 3 мм и усиливают накладками из того же материала. Панель крепления крыла склеивают из двух слоев авиационной фанеры толщиной 3 мм. Резьбу М6 под капроновые винты выполняют по месту, после сборки крыла. Тяги рулей – из липовых реек сечением 6×6 мм. Оконцовки выполняют из проволоки Ø2 мм с резьбой М2 для регулировочных вилочек.

Монтаж деталей осуществляют с помощью капроновых ниток с клеем. Ложемент крыла вырезают из плотной бальзы толщиной 5 мм с припуском 1 мм. Окончательную подгонку производят по готовому крылу.

Перед сборкой фюзеляжа требуется проверить наличие необходимых отверстий в шпангоутах, подогнать шипы первого шпангоута к отверстиям в боковинах, приклеить панель крыла к третьему шпангоуту и установить поворотный узел хвостовой стойки. Перед монтажом нижней обшивки фюзеляжа устанавливают тяги рулей высоты и поворота.

Собранный фюзеляж обрабатывают мелкой шкуркой и грунтуют жидким нитролаком. После сушки его оклеивают стеклотканью толщиной 0,03 мм на двухкомпонентном паркетном лаке. Фонарь кабины выдавливают из органического стекла. Его последующий монтаж осуществляют на эпоксидной смоле. Капот выклеивают на пенопластовом болване из четырех-пяти слоев стеклоткани толщиной 0,1 мм. Для того чтобы не образовывалась «ступеньки», на носовой части фюзеляжа делают выборку под капот глубиной 0,5 мм и шириной 20 мм.

Крыло. Нервюры вырезают из плотной бальзы толщиной 2 мм по картонным шаблонам. Три центральные нервюры также вырезают из плотной бальзы, но они имеют толщину 8 мм. Носики силовых нервюр, на которые устанавливают переходники для крепления стоек шасси, склеивают из двух слоев авиационной фанеры толщиной 1,5-2 мм. Полки лонжерона изготавливают из высококачественной (мелкослойной и несмолистой) сосны. Их склейку осуществляют эпоксидной смолой на стапеле, под определенным углом. Размечают «уса» – не менее 20 мм. После полимеризации смолы стык

обматывают тонкой капроновой ниткой с клеем. Стенка лонжерона вырезана из кусков бальзы средней плотности с вертикальным расположением волокон. Силовую стенку лонжерона в центральной части крыла выпиливают из авиационной фанеры толщиной 3 мм, а место стыка усиливают пластиной из плотной бальзы и стеклотканью толщиной 0,1 мм на эпоксидной смоле. Дополнительный «лонжерон» выполняют из качественной сосны и сгибают на пламени свечи или горелки. Через один-два дня контролируют его форму по чертежу или шаблону. Внешнюю часть передней кромки и заднюю кромку выполняют из плотной бальзы. Внутреннюю часть передней кромки – из легкой бальзы. Законцовки крыла вырезают из бальзы средней плотности. Панель рулевых машинок выпиливают из авиационной фанеры толщиной 3 мм. В местах расположения отверстий под саморезы, ее усиливают накладками из того же материала.

Сборку крыла проводят на стапеле. Затем бальзой средней плотности оклеивают лобик и центральную часть крыла. Также устанавливают полки нервюр и задней кромки. Приклеивают жесткой обшивки начинают с нижней поверхности на цианоакрилатном клее. Шпон фиксируют на каркасе булавками и канцелярскими прищепками, под которые подкладывают полоски фанеры или шпона. Затем швы «проливают» клеем. Верхнюю часть крыла обшивают на эпоксидной смоле. Допустимо использовать густой цианоакрилатный клей, но работа с ним требует определенного навыка. На каркас крыла наносят клей и устанавливают панель. Ее фиксацию осуществляют аналогично нижней – булавками и прищепками. Место стыка панелей усиливают полоской стеклоткани 0,03 мм.

Привод закрылков выполняют из стальной проволоки и устанавливают на петлях из жести



толщиной 0,25 мм. Штыри для установки крыла выполняют из бука или березы. Разметку отверстий под их установку производят либо через отверстие в первом шпангоуте, либо перед окончательной сборкой носовой части фюзеляжа.

Закрылки вырезают из легкой бальзы толщиной 10 мм, грунтуют жидким нитроклеем и обтягивают стеклотканью 0,03 мм на паркетном лаке. В месте заделки привода устанавливают буковые штыри.

Хвостовое оперение вырезают из легкой бальзы толщиной 8 мм. Заготовки профилируют, грунтуют нитроклеем и оклеивают стеклотканью 0,03 мм на паркетном лаке. В рули высоты, как и в элероны, вклеивают штыри из плотного дерева.

Шасси. Основные стойки вырезают из жесткого алюминия. Детали соединяют друг с другом заклепками и придают им каплеобразное сечение. Переходник изготовлен из стальной пластины и крепится на силовой нервюре

с помощью двух заклепок (разумеется, эту операцию проводят до сборки крыла). Колеса установлены на выточенных осях $\varnothing 4$ мм. Проволочная хвостовая стойка несет небольшое колесо легкой серии.

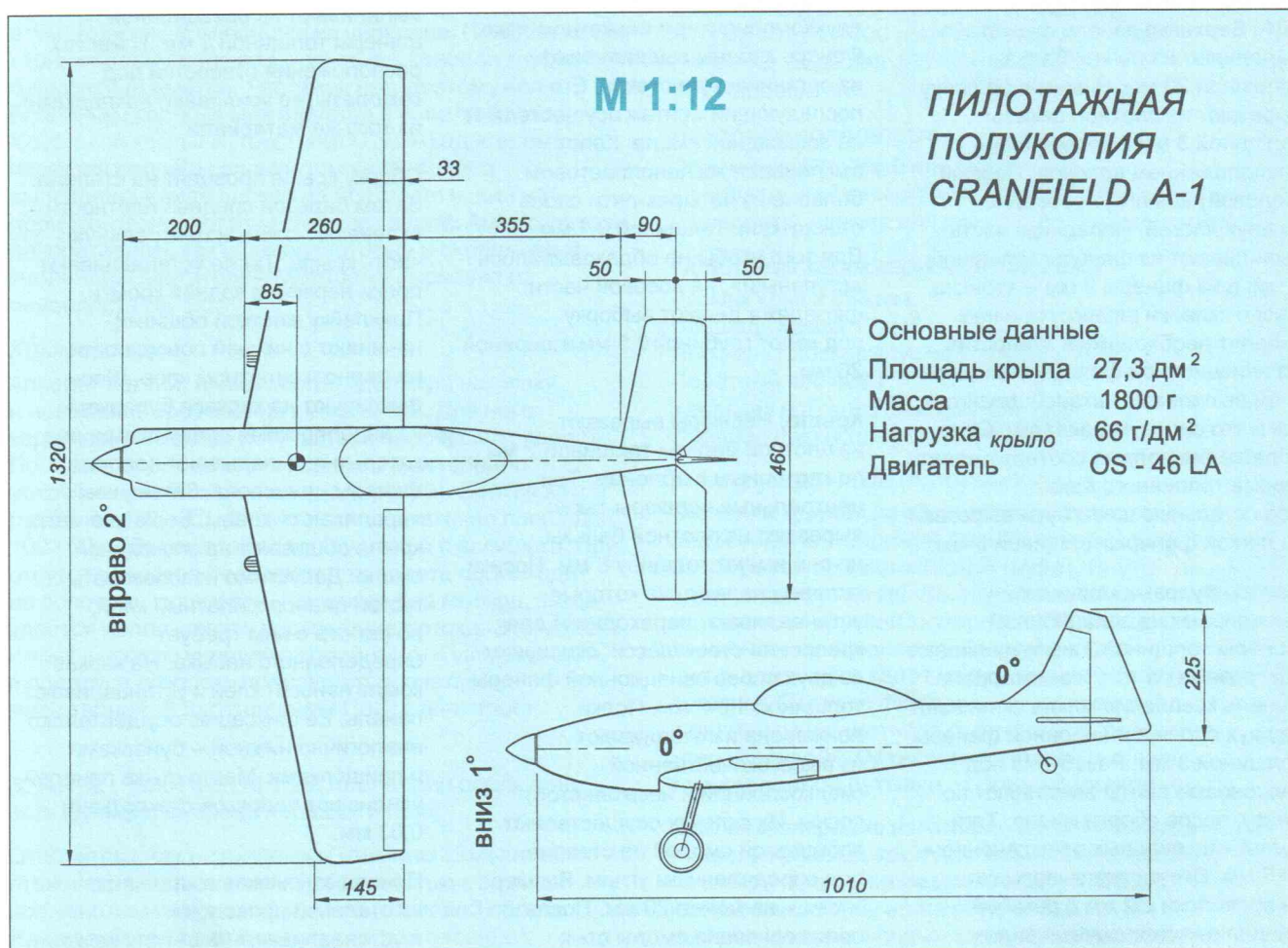
Винтомоторная группа. На модели установлен двигатель OS MAX 46LA с винтом 270×145 фирмы APC. Моторама пластиковая. Ее крепят с помощью четырех винтов М4, которые вклеивают в шпангоут и дополнительно фиксируют гайками. Фирменный топливный бак объемом 220 мл заворачивают в лист пенорезины 5 мм и устанавливают в отсек. Для дополнительной изоляции от деталей фюзеляжа между ним и вторым шпангоутом укладывают полоски пенорезины. При этом плоскость бака должна совпадать с плоскостью жиклера.

Сборка и отделка. Перед установкой стабилизатора и киля необходимо тщательно выверить их положение относительно оси

и вертикальной плоскости модели. Сборку осуществляют на эпоксидной смоле. Места нанесения клея на поверхности стеклоткани обрабатывают мелкой шкуркой, и тщательно обезжиривают. На стык стабилизатора и фюзеляжа полезно приклеить треугольные рейки из легкой бальзы для оформления заливов. В месте сопряжения крыла и фюзеляжа необходимо наклеить полоску пенорезины.

Крыло обтягивают пленкой Mono-Cote. Фюзеляж модели, хвостовое оперение и элероны окрашивают автомобильными эмалью воздушной сушки. Небольшие детали отделки и цветные полосы выполнены отделочной «трим»-пленкой. Рули и элероны устанавливают на пластиковых петлях, которые фиксируют эпоксидной смолой. Старайтесь, что бы связующее не попало в подвижные соединения петель и приводов элеронов.

Д. Чернов





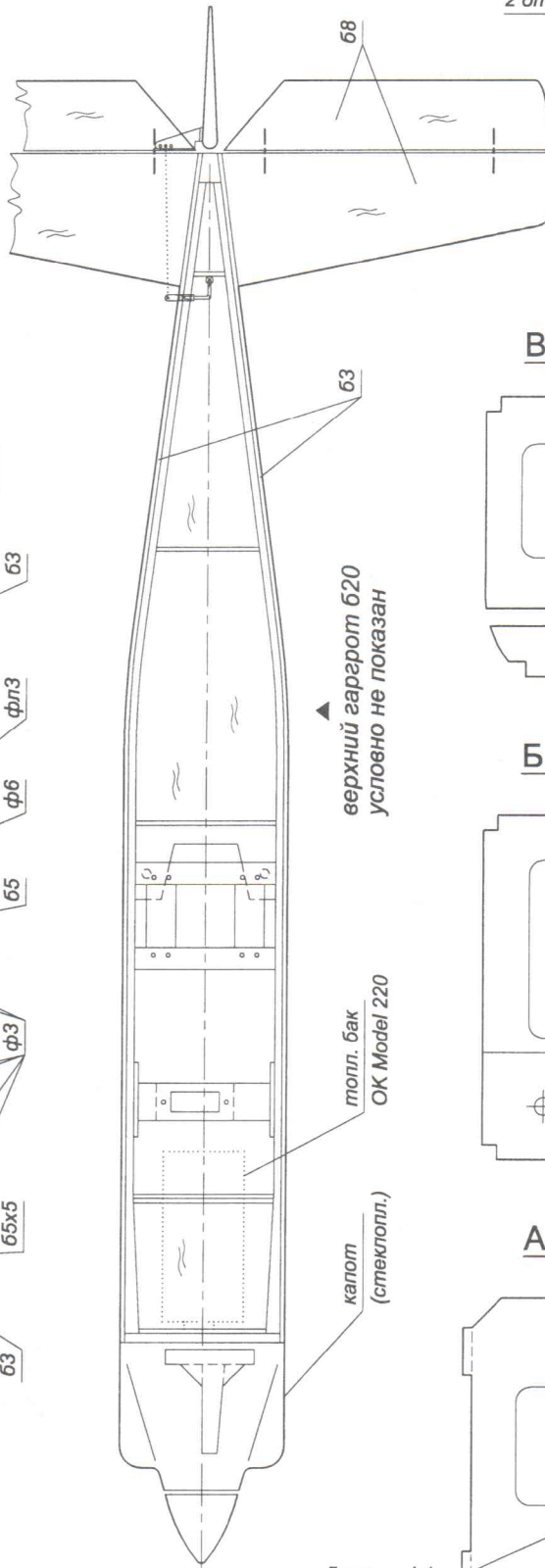
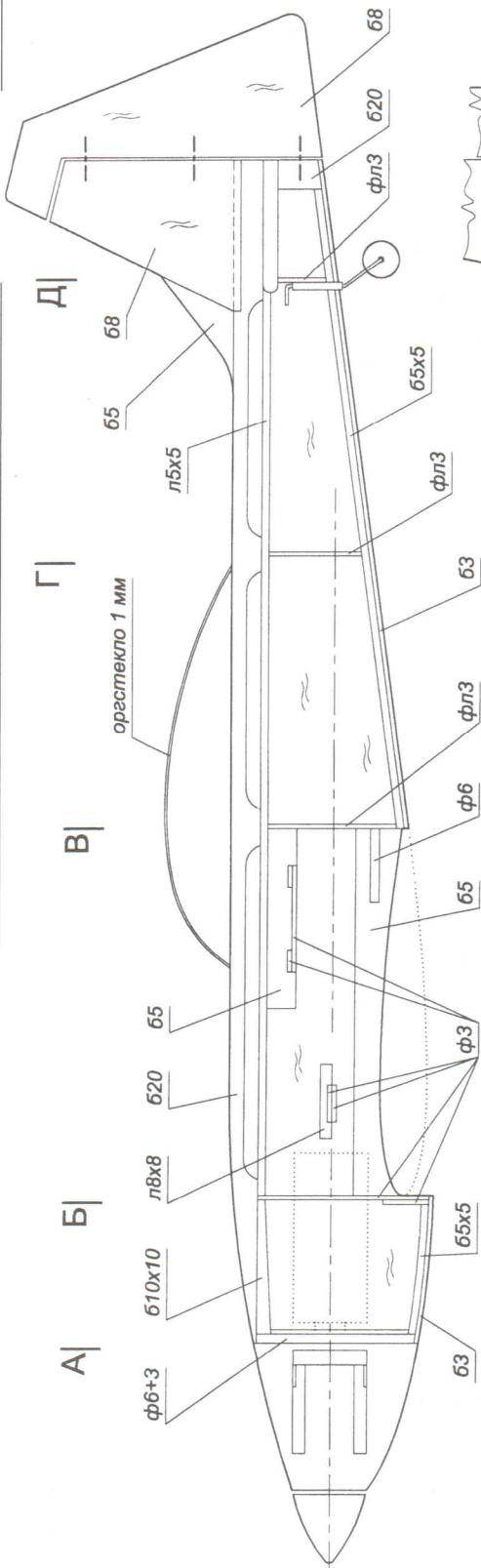
Обозначения:

- б - бальза бк - бук
- л - липа ст - сталь
- ф - фанера фл - легкая фанера

Фюзеляж

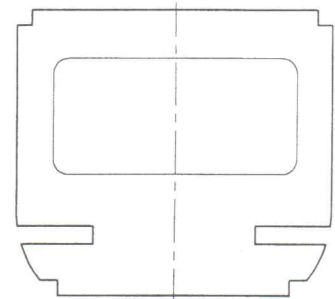
М 1:5

В - В М 1:2,5

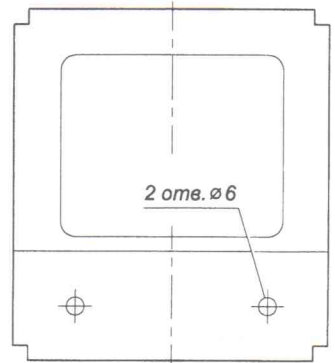


2 отв. М6

В - В М 1:2,5

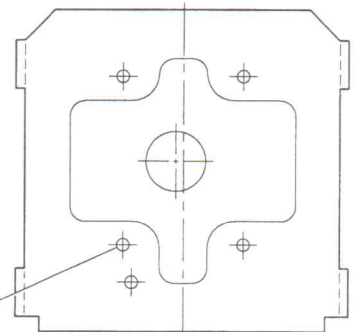


Б - Б М 1:2,5



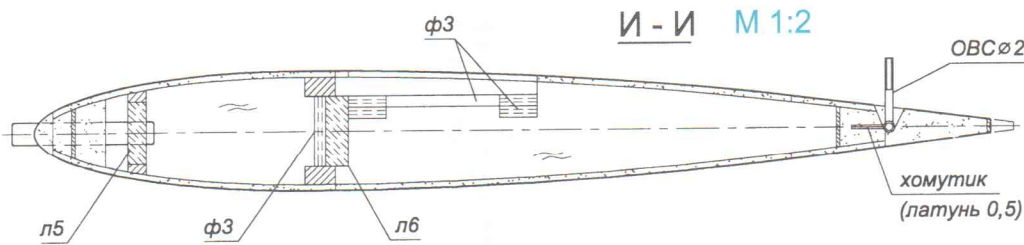
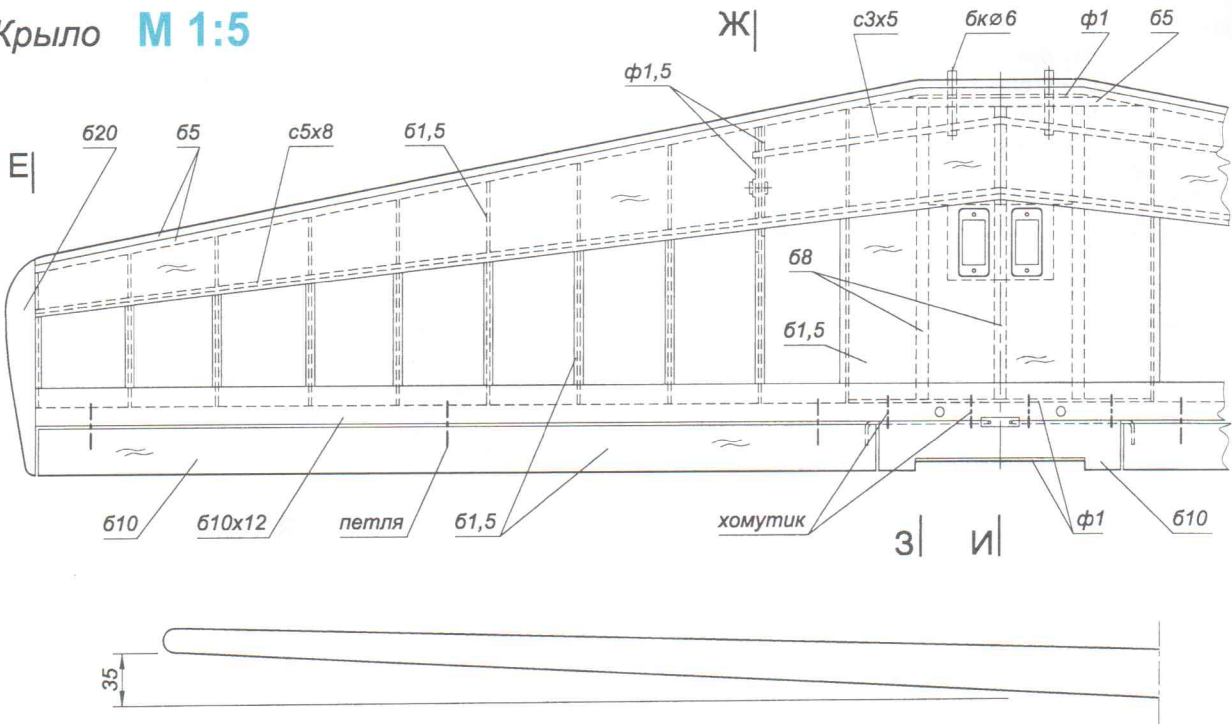
А - А М 1:2,5

5 отв. $\varnothing 4,1$

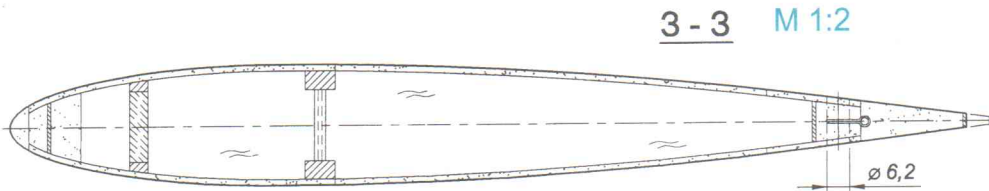




Крыло М 1:5

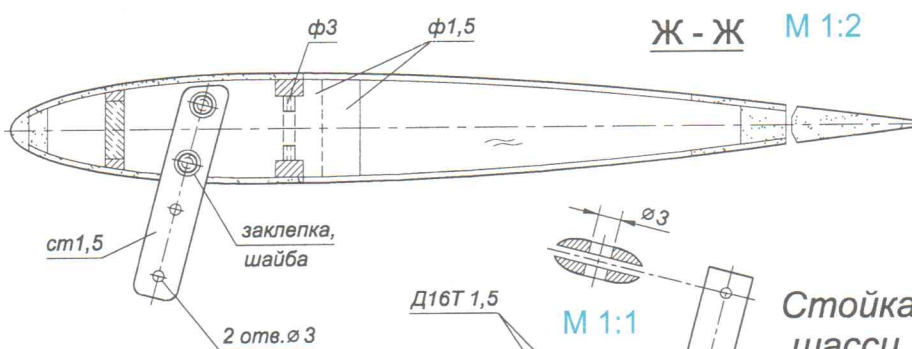


И - И М 1:2

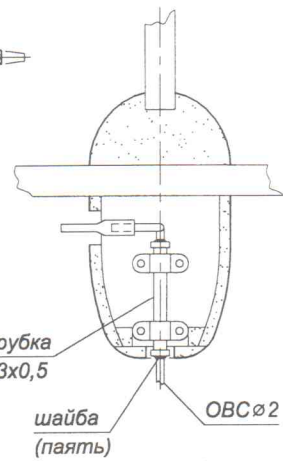


З - З М 1:2

Д - Д М 1:2



Ж - Ж М 1:2

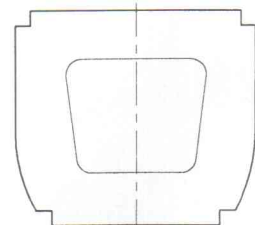


Стойка шасси М 1:2



Е - Е М 1:2

Г - Г М 1:2,5





Би-триплан

Приверженцам летающей «экзотики» сегодня предлагается очень интересная разработка нашего коллеги-моделиста из Одессы – Сергея Мякишева. С его самолетами вы уже знакомы. Совсем недавно в предыдущих номерах журнала прошла его статья по летающим крыльям, а ранее вы уже познакомились с информацией по кордовым копиям, созданным этим моделистом (фотографии на обложках журнала).

Автору предлагаемой вашему вниманию разработки давно хотелось иметь модель, похожую на какой-то реальный самолет. Выбор прототипа в конце концов привел его к Fokker D-VI. Построенная «полукопия» оказалась удачной. Эта модель была оснащена мотором МДС-6,5 (морской вариант, переделан под воздушное охлаждение), и хорошо летала в относительно спокойную погоду. Но через какое-то время новая техника немного приелась, и захотелось чего-нибудь нового. В зимний период биплан был без коренных переделок превращен в триплан за счет удлинения стоек «кабана» и установки дополнительного, третьего крыла.

Фюзеляж. При постройке модели в основном использовались бальзовые пластины толщиной 2 мм. Из них вырезаются борта фюзеляжа, которые в носовой части усиливаются фанерой 1,2 мм. В хвостовой части к боковинам приклеиваются стрингеры, сделанные из того же бальзового шпона в виде полос шириной 10 мм. По верхней кромке боковин в их носовой части монтируются полоски шириной 15 мм, вырезанные из фанеры толщиной 4 мм и нужные для крепления «кабана».

Следующая операция – вырезание шпангоутов. Первый (силовой) склеивается из двух слоев фанеры толщиной 4 мм. Второй (он расположен за нижним крылом) делается из такой же фанеры, только, конечно, здесь она не дублируется. Остальные детали поперечного набора фюзеляжа (полушпангоуты) служат для крепления стоек шасси, штыря нижнего крыла и узлов крепления среднего крыла.

Сборка фюзеляжа производится традиционным методом. Сначала между боковинами вклеиваются оба шпангоута, а потом сводятся хвостовые части боковин. После предварительной сборки фюзеляжа предстоит решить вопрос, будет ли модель универсальной (би-триплан), либо одновариантной (только биплан). В первом случае стойки «кабана» будут ставиться снаружи. При этом их длина для триплана равна 145 мм, а комплект для биплана должен иметь длину 105 мм. Во втором же случае стойки крепятся изнутри фюзеляжа. В любом варианте стойки вырезаются из дюралюминия и имеют сечением 3×15 мм.

Длина бортов, свешивающихся за передний шпангоут, подбирается по месту, – в зависимости от габаритной длины капота. Кстати – для капота несложно найти алюминиевую миску или кастрюльку подходящего размера и формы (что и сделано на предлагаемой модели). Тяги, идущие к рулям высоты и поворота – «боудены».

Крыло. Сначала на плоском стапеле склеиваются все элементы, относящиеся к нижней обшивке, вплоть до полочек нервюры. Одновременно к обшивке приклеиваются передняя кромка и нижняя полка лонжерона. Затем ставятся на место нервюры и верхняя полка лонжерона. Сразу нужно отметить, что бальзовые нервюры обрабатываются в пачке с использованием шаблонов, выпиленных из фанеры толщиной 4 мм. Причем в дальнейшем эти шаблоны применяются в качестве силовых нервюр. Именно к ним приклеиваются бобышки для узлов крепления крыльев как на фюзеляже, так и на стойках (материал бобышек – три слоя фанеры толщиной 1,2 мм). Наконец, приклеивают все элементы верхней обшивки.

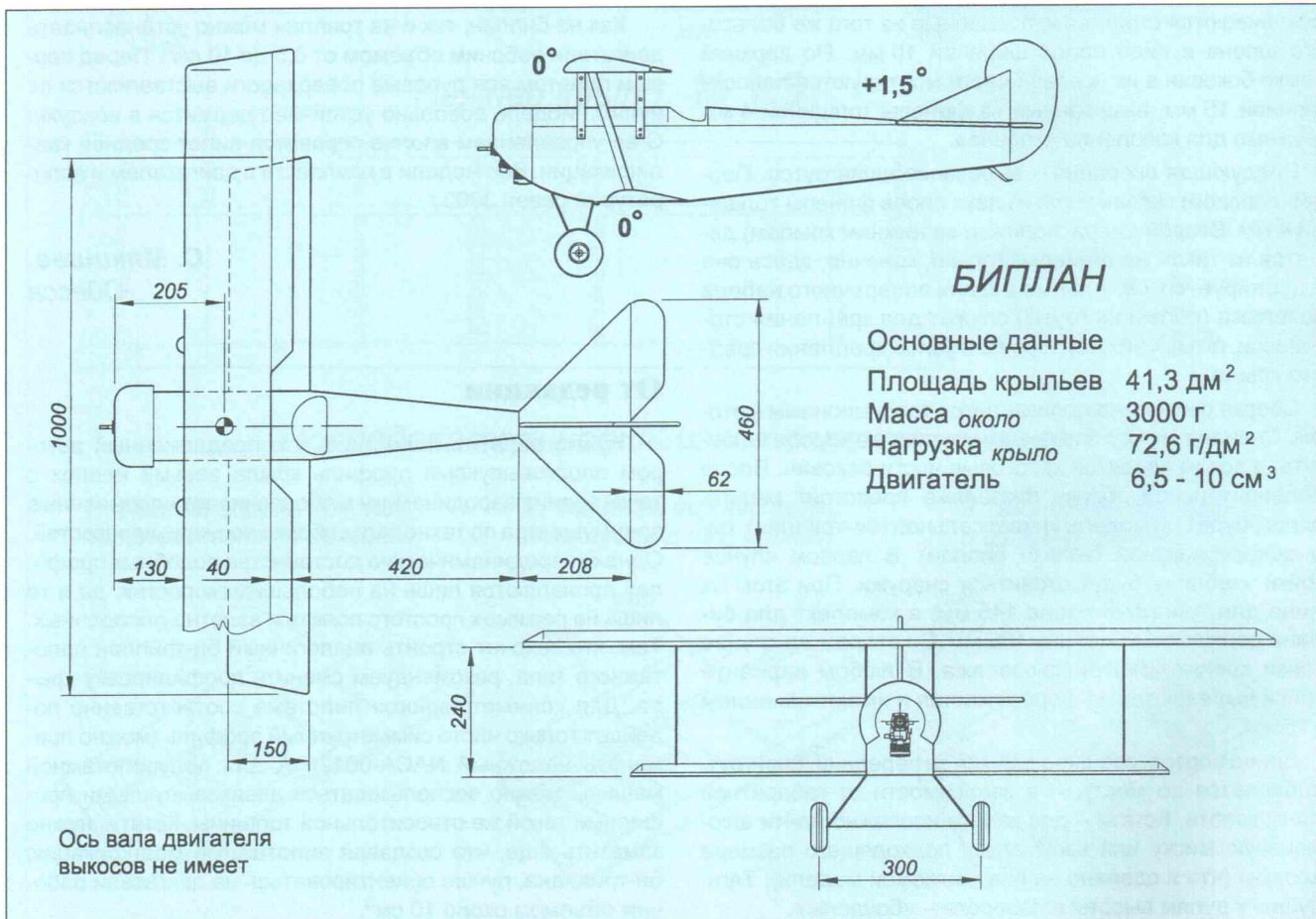
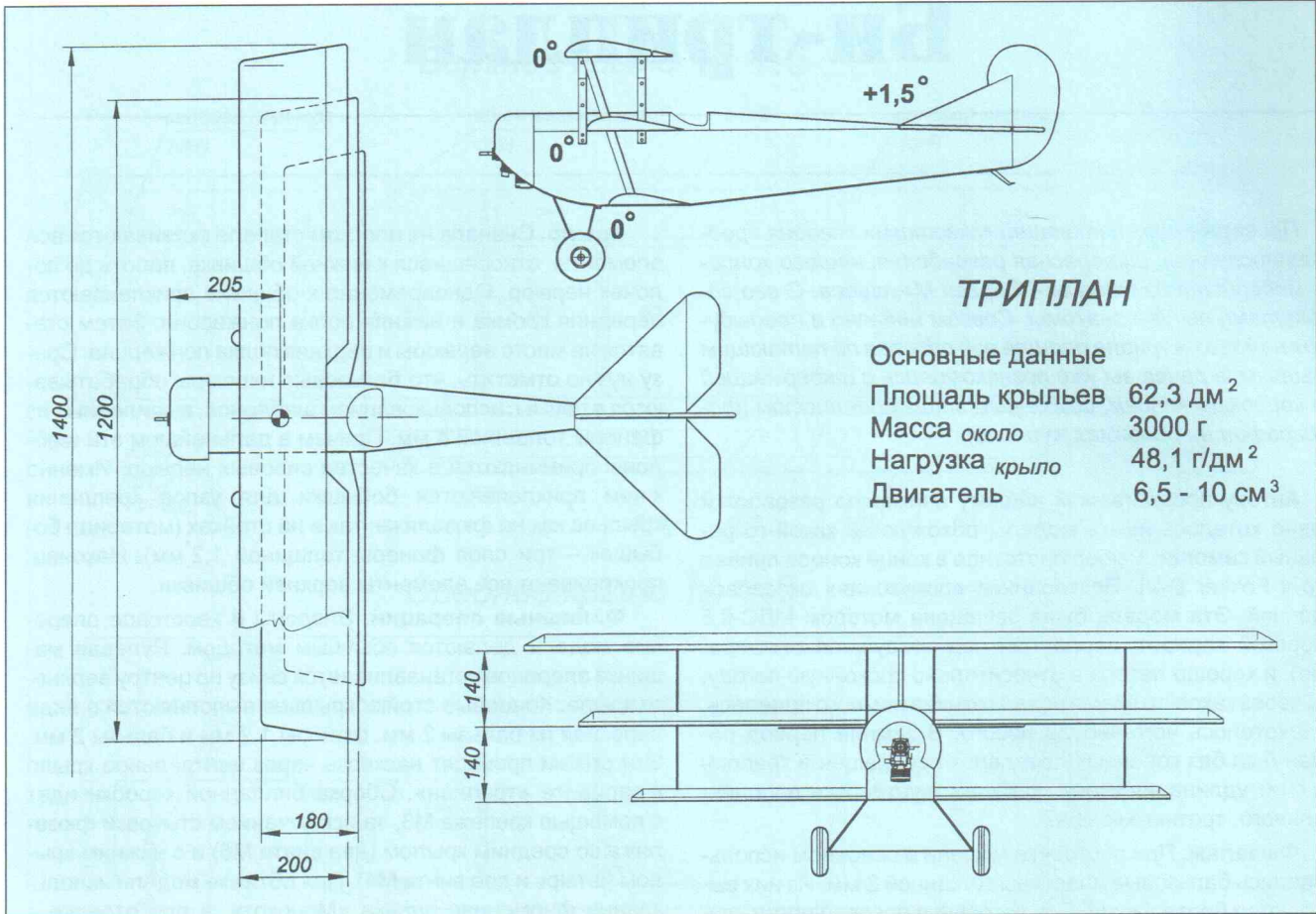
Финишные операции. Элероны и хвостовое оперение модели делаются обычным методом. Рулевая машинка элеронов устанавливается снизу по центру верхнего крыла. Концевые стойки крыльев выполняются в виде переклея из бальзы 2 мм, фанеры 1,2 мм и бальзы 2 мм. Эти стойки проходят насквозь через центральное крыло в варианте «триплан». Сборка бипланной коробки идет с помощью крепежа М3, за исключением стыковки фюзеляжа со средним крылом (два винта М6) и с нижним крылом (штырь и два винта М4). При обтяжке модели используется фирменная пленка «Монокот», а при отделке – «Арокол».

Как на биплан, так и на триплан можно устанавливать двигатели рабочим объемом от 6,5 до 10 см³. Перед первым полетом все рулевые поверхности выставляются по нулям. Модель довольно устойчиво держится в воздухе. С ее управлением вполне справится пилот средней квалификации. Вес модели в комплекте с двигателем и аппаратурой равен 3000 г.

С. Мякишев,
Одесса

От редакции

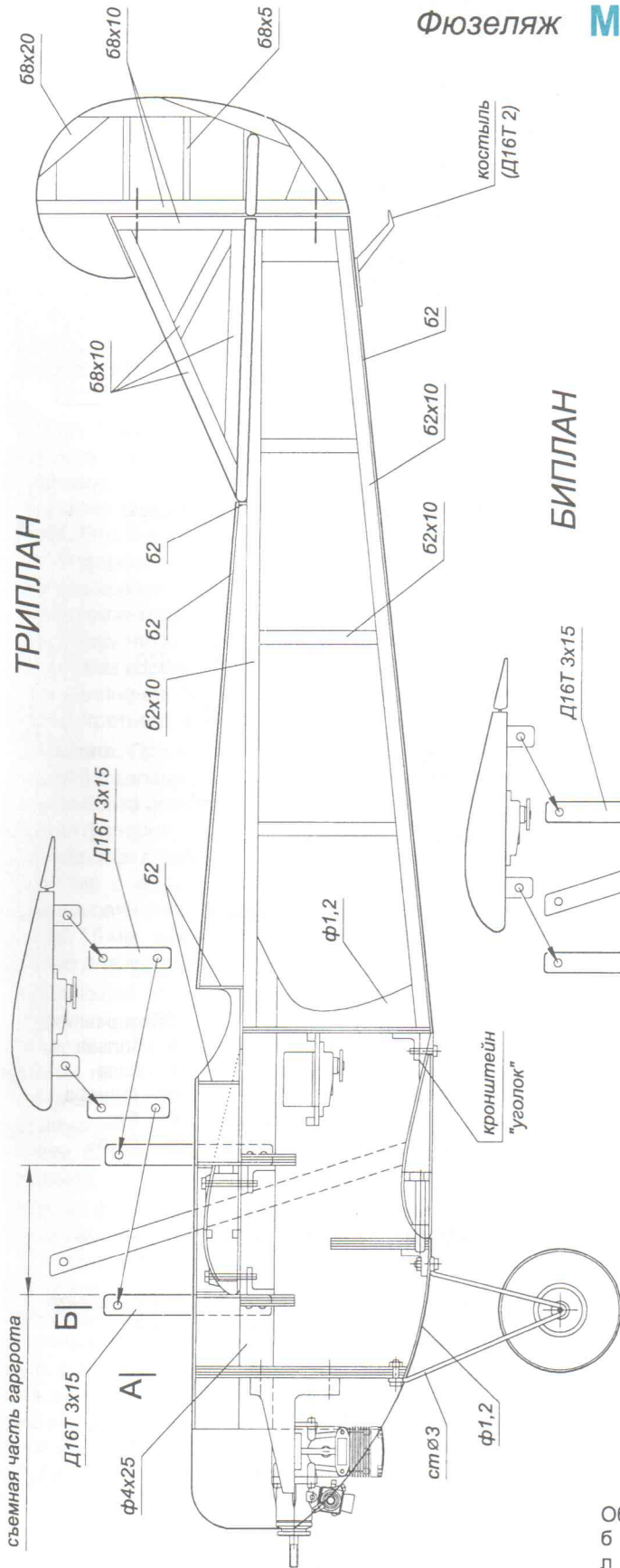
Нужно обратить внимание, что предложенный автором плосковыпуклый профиль крыла весьма неплох с точки зрения аэродинамики и обеспечивает несомненные преимущества по технологии сборки несущих плоскостей. Однако аэродинамические достоинства подобных профилей проявляются лишь на небольших скоростях, да и то лишь на режимах простого полета и взлетно-посадочных. Тем, кто захочет строить аналогичный би-триплан пилотажного типа, рекомендуем сменить профилировку крыла. Для «симметричного» пилотажа соответственно подойдет только чисто симметричный профиль (можно применить надежный NACA-0012). А для полупилотажной машины можно воспользоваться двояковыпуклыми профилями такой же относительной толщины. Кстати, нужно заметить еще, что создавая пилотажную модификацию би-триплана, лучше ориентироваться на двигатели рабочим объемом около 10 см³.



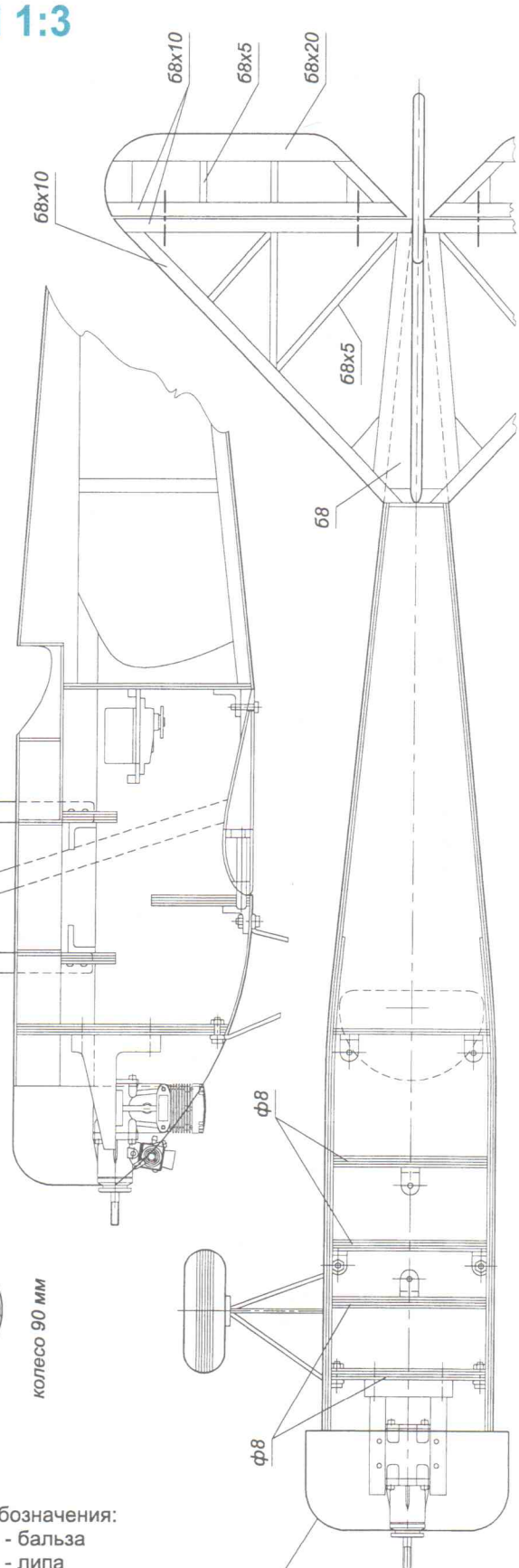


Фюзеляж М 1:3

ТРИПЛАН



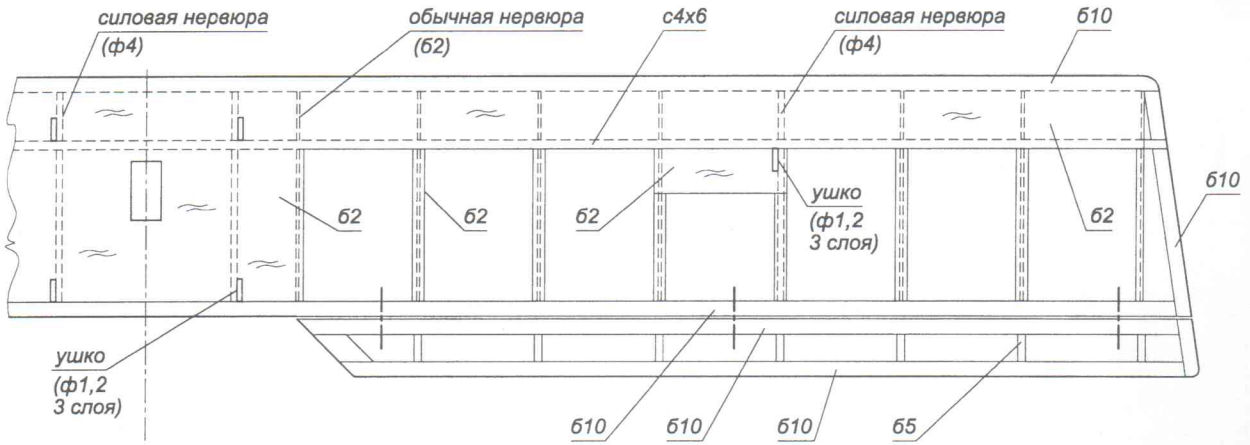
БИПЛАН



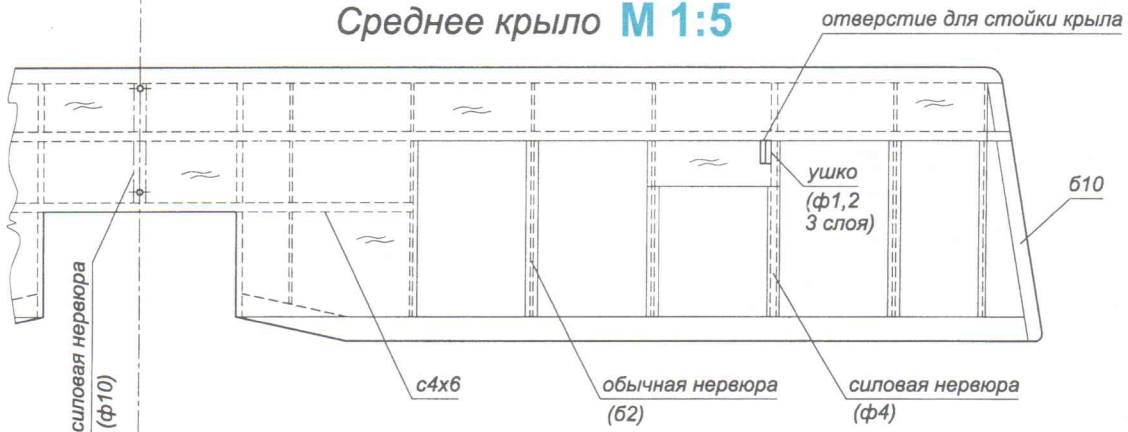
Обозначения:
 б - бальза
 л - липа
 ф - фанера
 бк - бук
 ст - сталь



Верхнее крыло М 1:5



Среднее крыло М 1:5



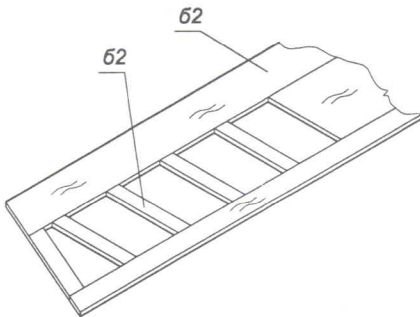
Нижнее крыло М 1:5



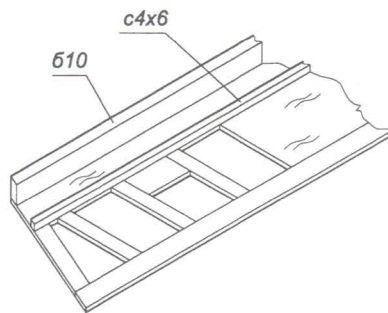
Обозначения:
 б - бальза
 л - липа
 ф - фанера
 бк - бук
 ст - сталь

Последовательность изготовления крыльев

1. Полная сборка нижних панелей жесткой обшивки

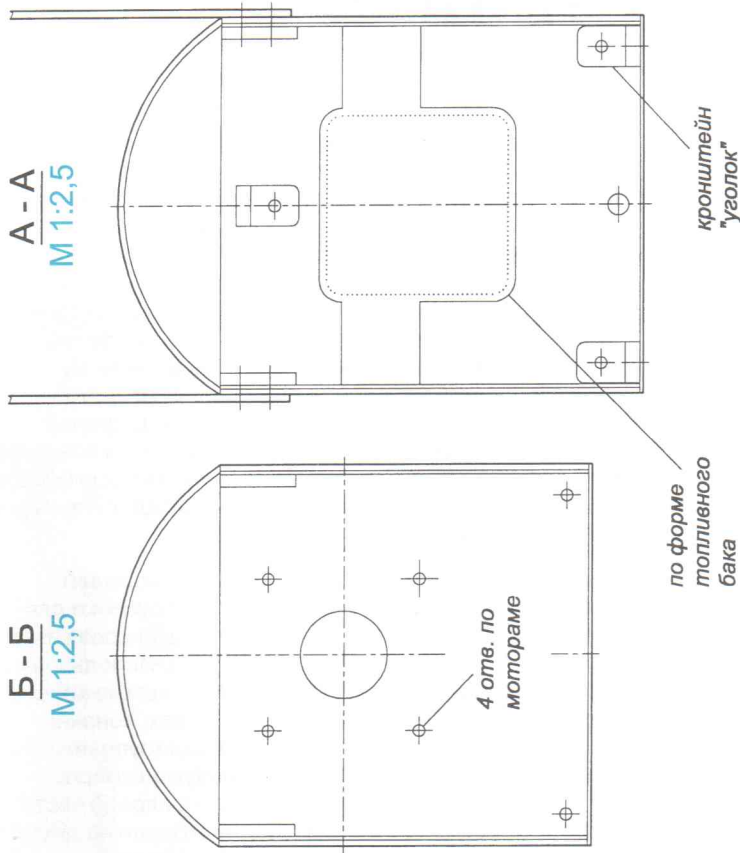


2. Монтаж нижней полки лонжерона и пер. кромки

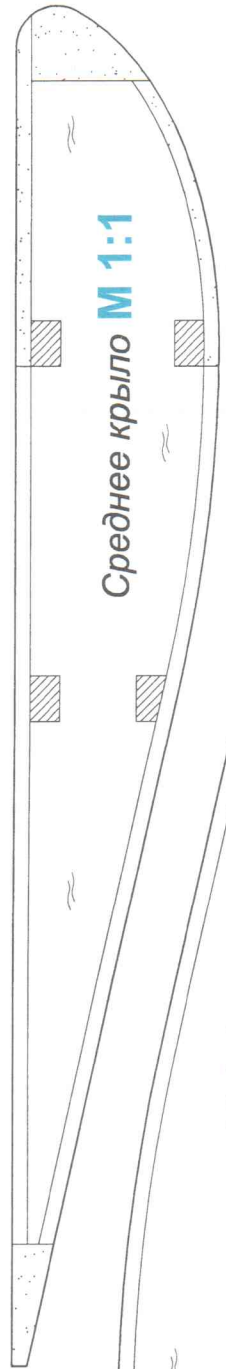


3. Монтаж всех нервюр и силовых ушков

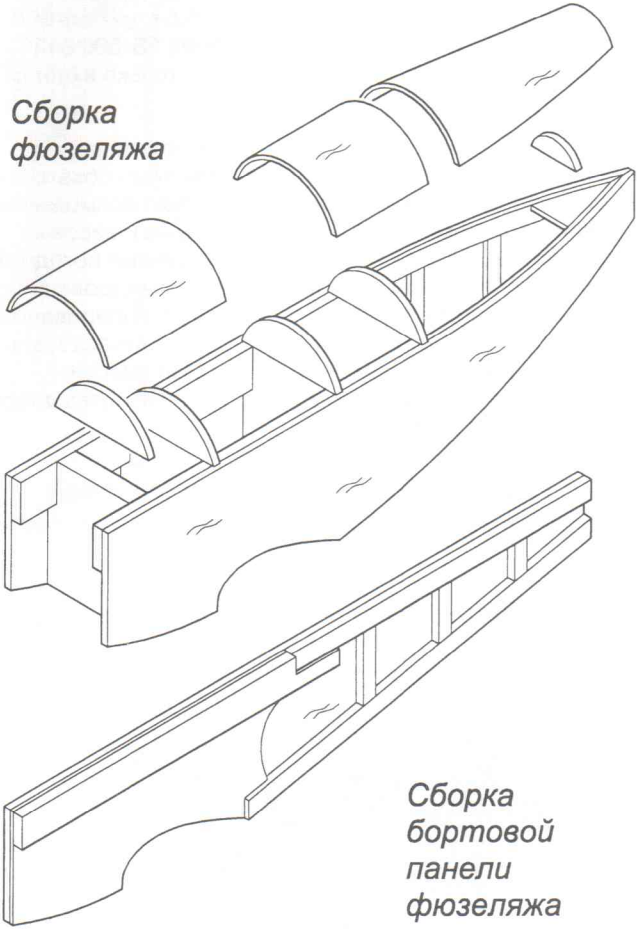




Шаблоны профилей крыльев



Сборка фюзеляжа





Мини RC-копии

*Игрушки для малышей детсадовского возраста, – три кусочка пенопласта с начинкой из фирменной аппаратуры и фирменной мотоустановки – таково представление «суровых мотористов» о самолетиках типа Slow- и Park-Flyer. Но эти моделики таковыми видятся лишь при беглом взгляде «издалека». Далеко не все четко представляют, что и в этом подклассе есть свои проблемы и свои технические решения. И, конечно, у мини-техники тоже есть свои приверженцы. Сегодня – слово одному из них, москвичу **Евгению Рыбкину**.*

В свое время внимание автора этой статьи переключилось на Slow- и Park-Flyer – небольшие и относительно небыстрые самолеты с электрической силовой установкой. Они различаются весом и скоростью. Первые сконструированы для полетов внутри помещений, вторые для улицы при слабом ветре. Таким моделям достаточно поляны в лесу или футбольного поля. А зимой замерзают пруды – это тоже готовый ровный аэродром.

В последнее время техника Slow- и Park-Flyer бурно развивается во всем мире. Совершенствуются моторы и аккумуляторы, а также выпускается все новые легкие и недорогие элементы бортовой части радиоаппаратуры. Сейчас в продаже есть множество фирменных наборов почти готовых моделей. Но... они устраивают далеко не всех моделестов (в том числе и автора!) как по качеству изготовления, так и по эксплуатационным характеристикам. Как правило, каждую модель приходится дорабатывать, а затем в процессе облетов лечить от «детских болезней». Накопленный практический опыт в сочетании со знанием элементарной теории позволил автору взяться за самостоятельное проектирование «RC-электричек». А его почти профессиональное увлечение стендовым моделизмом определило и тип электролетов – полукопии (копии слишком сложны, а в полете мало отличаются от полукопий). При копировании предпочтение отдано известным и хорошо летавшим отечественным самолетам. Сразу отметим, что материалы по прототипам можно найти в Интернете (например, www.aviacherteg.narod.ru или www.airwar.ru) или в журналах («Крылья Родины», «Моделист-конструктор»).

Конструкционные особенности

Все разработанные и построенные автором модели для удобства хранения и транспортировки сделаны разборными. Такие конструкции обладают еще одним важным достоинством – при неудачной посадке и ударах модель не столько ломается, сколько разбирается.

Интересно, что при изготовлении предлагаемых вашему вниманию копий древесина не использовалась. Это сделано намеренно, так как предпочтение отдано искусственным материалам. Большинство силовых деталей удастся выполнить из пенополистирола марки ПС-60 или ПС-90. Пенопласт подходящей марки (не упаковочный!) можно купить в строительных

магазинах (он используется для утепления полов и облицовки потолков). При желании нетрудно найти пенопласт той же плотности, что и бальза. При этом он не трескается вдоль волокон (у него их нет), и гораздо дешевле. Обрабатывается же пенопласт легче древесины, допуская резку нагретой током проволокой, и «формовку» с помощью горячего утюга. Важно, что готовые пенопластовые модели более просты в ремонте по сравнению с деревянными (даже в полевых условиях). Готовые пенопластовые детали обтягивают прозрачным скотчем шириной 150 мм. Он защищает от царапин, и заметно повышает прочность, прибавляя лишь 15-20 г веса на всю модель. В местах где возможно образование складок и пузырей, скотч приглаживают горячим утюгом.

Кроме пенопласта, для постройки этих моделей применены «подручные» материалы – трубочки для коктейля, алюминиевая проволока, пластиковая пленка от современных бутылок и стеклоткань. Используются и готовые изделия (коки, пропеллеры, легкие колеса). Мотоустановки – только фирменные, как, конечно, и специализированная аппаратура радиуправления. Еще на стадии проектирования продуман вопрос быстрой переустановки приемника и силовой части вместе с регулятором хода с одной модели на другую, а также унификации аккумуляторных батарей. Для привода рулей автор использует следующие рулевые машинки – Graupner C-141 (5,5 г, усилие 600 г), CS-21 Cirrus (9 г, усилие 1600 г), Robbe FS-500 8430 (вес 17 г, усилие 2200 г; применялась только в одном случае, на Ту-2 для уборки шасси).

Еще нужно отметить, что в последнее время перед началом постройки модель проходила этап «обкатки» на компьютерном симуляторе CSM. Он дает возможность подобрать геометрию самолета, тяговые и весовые параметры, а также имитировать различные погодные условия полета. Результаты такого «моделирования» позволяют найти оптимальный масштаб копирования и настроить управление. А в отдельных случаях такие виртуальные эксперименты принуждают внести изменения в проект, а иной раз даже вовсе отказаться от выбранного прототипа.

Описание построенных моделей

(приведены в порядке, обратном хронологии их создания)

1. Ju-87B (Park-Flyer, М 1:11, пропорции соблюдены)





Винтомоторная группа

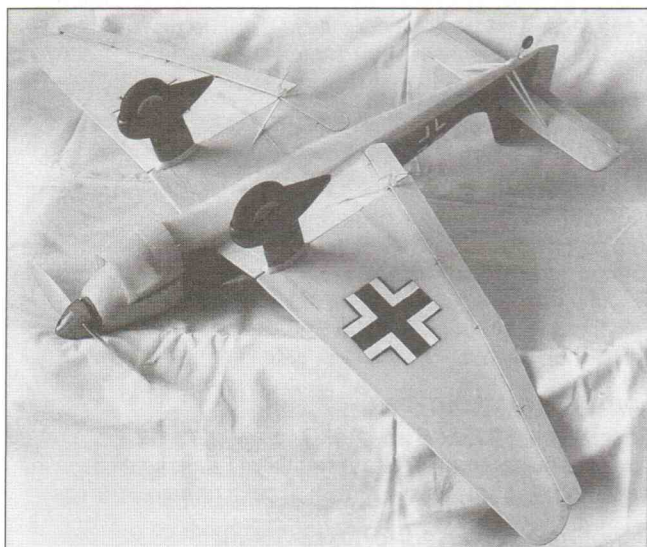
Двигатель Graupner Speed-280
Редуктор Robbe SF 4,5:1
Пропеллер APC SF 10×7"
Аккумулятор 8×700 mAh NiMH Sanyo Twicell
Регулятор хода Jeti JES-05 BEC

Бортовая аппаратура

Приемник JETI Rex-4 или Rex-5
Три рулевые машинки – две Graupner C-141 для рулей высоты и направления, одна CS-21 Cirrus для элеронов (не извлекаемая из модели)

Основные характеристики модели

Размах крыла 920 мм
Площадь крыла 14 дм²
Профиль несимметричный 12%, крыло без крутки, наличие подвесных профилированных элеронов
Полетный вес 420 г
Удельная нагрузка на крыло 30 г/дм²
Среднее время полета 10 минут



Конструкционные особенности

Фюзеляж и плоскости выполнены из голубого пенопласта Styrofoam Floormate плотностью 30 г/дм³. Фюзеляж имеет шесть шпангоутов. Он набран из шести полос пенопласта толщиной 5 мм, а затем углы скруглены шкуркой до масштабных сечений. Фюзеляж не обтянут для экономии веса, и окрашен нитрокраской с помощью аэрографа. Аккумулятор загружается через съемное остекление кабины. Моторама и усиление внутри фюзеляжа, идущее до центроплана, выполнено рейками из ПС-60. Остекление кабины – лавсан от темной пивной бутылки, согнутый по выкройке. Фюзеляж собран на ПВА и 5-минутной эпоксидке, лавсан склеен циакрином.

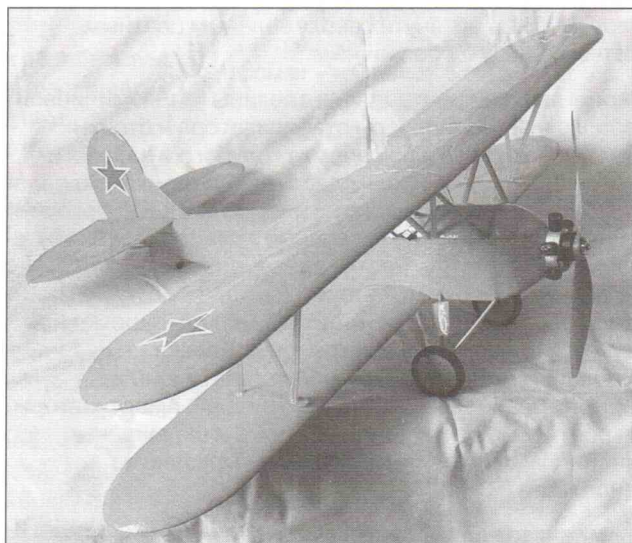
Крыло типа обратная «чайка» состоит из центроплана, несущего шасси, и съемных консолей с элеронами, надеваемых на штыри из алюминиевой проволоки 3,5 мм. Передний штырь одновременно является и силовым элементом шасси. Консоли крыла вырезаны вольфрамовой нитью по алюминиевым шаблонам профиля, затем вышкурены. Передние кромки плоскостей усилены папиросной бумагой на ПВА. Подвесные элероны сделаны из ПС-60.

Колеса Robbe Light Wheels 60 mm. Обтекатели колес выклеены из бумаги на ПВА (методом папье-маше) на пластилиновой болванке (такие оказались проще и легче лавсановых), и армированы стальной проволокой 1 мм. Кабанчики управления и подвесы элеронов – текстолит 0,5 мм. Использован кок Robbe 45 мм. Пропеллер масштабный, но 2-х лопастный. Обтекатель радиатора отформован из лавсана.

Комментарии

Небольшая площадь сечения фюзеляжа в сумме с монопланной схемой обеспечивает высокую скорость полета даже при относительно слабом моторе. Применение же мотора Speed-300 с винтом APC 9×6" превращает модель в гоночную. Управление осуществляется в основном элеронами (очень эффектно переворот через крыло и «боевое» пикирование). Малая площадь руля высоты обуславливает трудность выхода из пикирования. Модель уверенно чувствует себя в полете при ветре до 3 м/с. Планируется установка механизма сброса бомбы с подфюзеляжной подвески с помощью еще одной машинки C-141.

2. По-2 (Park-Flyer / Slow-Flyer, М 1:12, пропорции соблюдены)



Винтомоторная группа

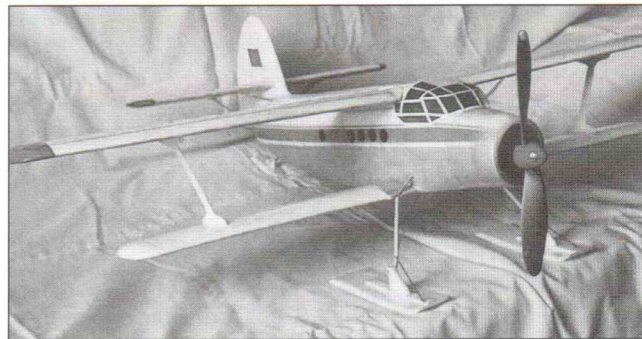
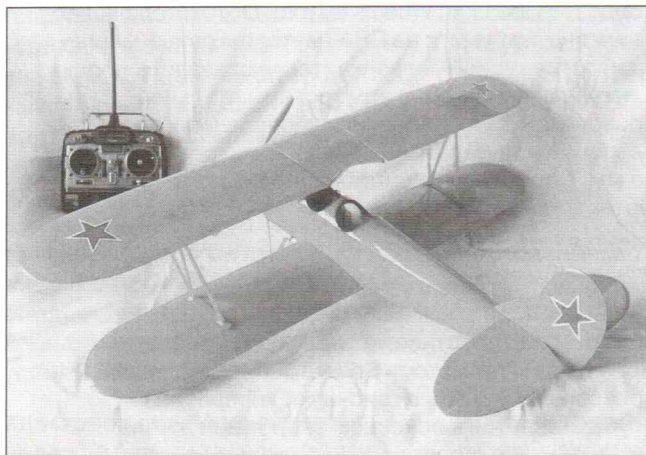
Двигатель Graupner Speed-280
Редуктор Robbe SF 4,5:1
Пропеллер APC SF 10×7"
Аккумулятор 8×700 mAh NiMH Sanyo Twicell (15 минут полета) либо 8×400 NiMH GP (6 минут полета)
Регулятор хода Jeti JES-050 BEC

Бортовая аппаратура

Приемник JETI Rex-4
Две рулевые машинки Graupner C-141 для рулей поворота и направления

Основные характеристики модели

Размах крыла 900 мм
Площадь крыла 21,5 дм²
Профиль плосковыпуклый, масштабный, 12%
Полетный вес 380 г
Удельная нагрузка на крыло 18 г/дм²
Среднее время полета 15 минут (смотри раздел «аккумуляторы»)



Конструкционные особенности

Модель изготовлена из голубого пенопласта Styrofoam Floormate. Фюзеляж собран из листов толщиной 4 мм, «капот» монолитный. Консоли верхнего и нижнего крыльев по форме одинаковы. Консоли съемные, надеваются на штыри из алюминиевой проволоки 3 мм (в консолях проложены трубки из «соломки» для коктейля). Крылья изготовлены методом продольной резки нихромом с последующим сошкуриванием углов. Модель обтянута сверху зеленым цветным скотчем, снизу – прозрачным.

Фермы шасси и центроплана сделаны из алюминиевой проволоки 2 мм. Подкосы стабилизатора и стойки крыльев – коктейльная соломка голубого и зеленого цветов. Боковые стойки – сдвоенная «соломка» вклеена в текстолитовые площадки на циакрине. При сборке эти стойки вставляются во вклеенные в консоли трубки чуть большего диаметра. Растяжек нет, поэтому вся бипланная коробка монтируется в поле за 5 минут. Хвостовой костыль (текстолит 0,5 мм) одновременно является силовым элементом киля. Колеса выполнены в виде дисков из Styrofoam и шин из пористо-резинового утеплителя дверей. Амортизаторы декоративные, как и пенопластовые и окрашенные «цилиндры двигателя». Моторама вырезана из пенопласта ПС-60.

Комментарии

Аппарат легкий, имеет малую удельную нагрузку и невысокие требования к тяге винта. Для него характерна высокая летучесть, и небольшая скорость. По характеру полета это планер с маневренностью истребителя (большая площадь рулей). Бойтся ветра (не более 1-2 м/с). Для полетов достаточно площадки 100×50 м. Взлет прост как с рук, так и с асфальта. При отсутствии ветра большая часть полета происходит на половине мощности, или вовсе без мотора, когда удается использовать восходящие потоки. Эта модель имеет высокую внешнюю копийность и узнаваемость в полете, а скорость производит впечатление масштабной. В изготовлении По-2 очень прост.

3. Ан-2 (Park-Flyer, М 1:20, пропорции соблюдены, есть функция выброса парашютистов)

Относится к так называемым «зимним самолетам» – отличается повышенной устойчивостью к зимним порывистым ветрам, и простотой полевой сборки. Лыжное шасси сделано достаточной площади,

с максимальной устойчивостью при посадке. Скапотировать на снегу легче, чем с колесным шасси на асфальте, поэтому в общем случае наилучшим вариантом является с носовой стойкой. Использование в конструкции модели любых намокающих материалов крайне нежелательно. Также исключено использование двустороннего скотча в нагруженных местах конструкции при ремонте на улице. Аппаратуру и аккумуляторы должны быть максимально защищены от снега (но его попадание в электромотор не опасно). Желательна раскраска самолета в яркие цвета, поскольку солнечных дней зимой мало.

Винтомоторная группа

Двигатель Mig-280

Редуктор 4:1

Пропеллер 10×7" (вместе с упомянутым редуктором и двигателем достались от набора Crazy Sparrow чешского производства, причем пропеллер отличается крепостью и морозоустойчивостью)

Аккумулятор 8×700 mAh NiMH Sanyo Twicell

Регулятор хода Jeti JES-050 BEC

Кок Robbe 32 мм

Бортовая аппаратура

Приемник JETI Rex-5 или Rex-7

Три рулевые машинки Graupner C-141 для рулей высоты и поворота, а также для двери отсека парашютистов

Основные характеристики модели

Размах крыла 860 мм

Площадь крыла 17дм²

Профиль плосковыпуклый (масштабный)

Полетный вес 400 г

Удельная нагрузка на крыло 24 г/дм²

Среднее время полета 12 минут

Конструкционные особенности

Фюзеляж сделан из облицовочного листового пеностирола толщиной 4 мм (заготовки согнуты на нагретой водопроводной трубе). Внутри он имеет один шпангоут из ПС-35, и усилен рейками из ПС-60, идущими от круглой моторамы (ПС-60) до силовых элементов центроплана. Снаружи надет цилиндрический капот из прозрачной пластиковой бутылки. Отделка фюзеляжа – прозрачный скотч, фрагменты из цветного скотча и окраска снизу «серебрянкой». Остекление кабины вырезано из темной пивной бутылки, и склеено циакрином.

Крылья и оперение изготовлено из пенопласта ПС-35. Консоли крыльев, как в других моделях, надеваются на штыри из алюминиевой проволоки 3 мм. Стойки крыльев вырезаны из текстолита 0,5 мм и дополнены стыковочными узлами из пластиковых



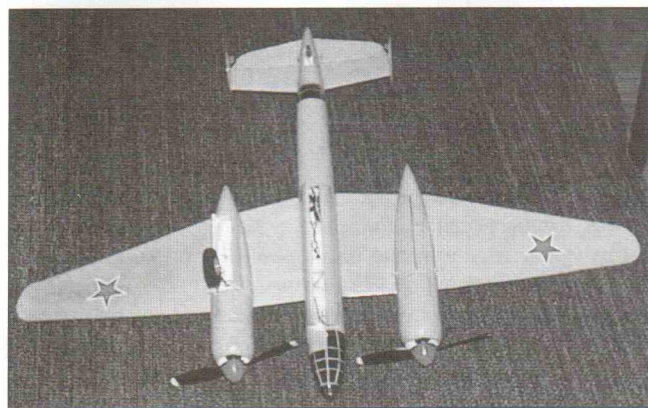
трубочек. Используются колеса Robbe 45 мм Light Wheels. Лыжи самодельные, из пенопласта, имеют подпружиненную подвеску. Самолет максимально закрыт, и загрузка аккумулятора производится через небольшой люк вверху фюзеляжа. Отсек вмещает двух «солдатику» ростом 56 мм с парашютами из тонкой серебристой пленки.

Комментарии

Для этой модели характерны средняя скорость полета, неплохая устойчивость, удобство сборки и эксплуатации. Первые испытания прошли зимой. Из-за ветра и нисходящих потоков приходилось постоянно держать полный газ. Самолет преимущественно белый (и серый снизу), поэтому в воздухе различим только по наклейкам. Взлетает с плотного снега, причем длина разбега не превышает 10 м. Открываемая в полете дверь работает как односторонний тормозной щиток, провоцирует крен, но способствует вываливанию парашютистов. Для отслеживания места их посадки и поиска необходим помощник.

Для полетов вечером и в сумерках планируется установка небольшой фары из лампочки типа НСМ с отражателем и обтекателем из ножки бутылки, замаскированной под маслорадиатор Ан-2.

4. Ту-2 (Park Flyer, М 1:20, убирающееся шасси и функция сброса бомб)



Винтомоторная группа

Двигатель – два POT-02A (Potensky, Чехия)
 Пропеллеры Sky-Runner 180×120 мм (Hobbico, Great-Planes)
 Аккумулятор 8×700 mAh NiMH Sanyo Twicell (10 минут полета) либо 8×400 NiMH GP (4 минуты полета)
 Регулятор хода Jeti JES-05 BEC

Бортовая аппаратура

Приемник JETI Rex-7
 Четыре рулевые машинки – три Graupner C-141 для рулей высоты и направления, а также для створок бомболока, одна Robbe FS-500 8430 для уборки и выпуска шасси

Основные характеристики модели

Размах крыла 885 мм
 Площадь крыла 11 дм²
 Профиль несимметричный 13%
 Полетный вес 405 г
 Удельная нагрузка на крыло 37 г/дм²
 Среднее время полета 10 минут
 Полезная нагрузка до 100 г «бомб» (с ними время полета становится менее 6 минут, и возможен только горизонтальный полет)



Конструкционные особенности

Основной материал – пенопласт ПС-35, нарезаемый электролобзиком по шаблонам. Модель окрашена снизу голубой нитрокраской с помощью аэрографа. Снизу она еще обтянута прозрачным скотчем, а сверху – зеленым. Для прочности стекла кабин сделаны накладными. Пропеллеры противоположного вращения найти не удалось. Поэтому оба двигателя работают в одну сторону, а реактивный момент от винтов компенсирован разными углами установки моторов с редукторами.

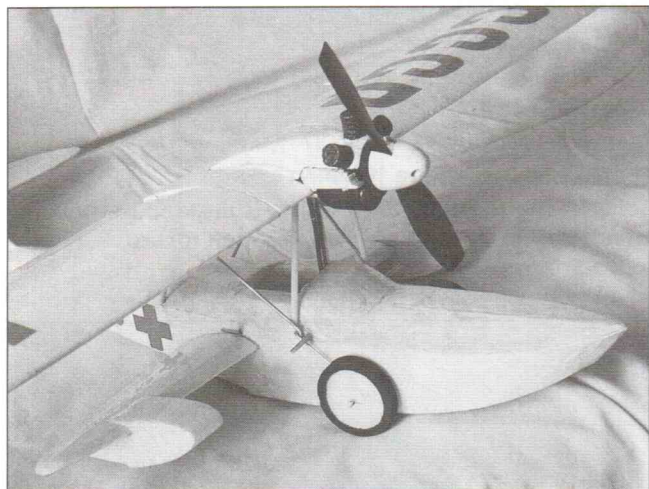
Через открытые створки бомболока закладывается аккумулятор и бомбы, а также производится подключение моторов и подсоединение тяг шасси от съемных консолей крыла. В убранном положении шасси удерживается пружинами в мотгондолах, причем при уборке стойка подхватывает распорную пружину створок и тем самым закрывает их за собой. Хвостовая стойка шасси убирается той же рулевой машинкой, что и основные стойки. Бомбы в полете лежат на створках бомболока и при их открывании высыпаются (как правило, найти их потом не удается).

Комментарии

Большая скорость полета и малая маневренность – почти как у реактивных самолетов. Впечатление усиливается от звука моторов, редукторы которых издадут свист наподобие турбин, а также малой заметностью вращающихся винтов. Еще и цилиндрические мотгондолы в полете на скорости неотличимы от реактивных двигателей. На малой же высоте модель видна сбоку как «зеленая дубина» из-за небольших килей. Длительное управление подобной скоростной машиной заметно утомляет.



5. Ш-2 (Park Flyer, M 1:12)



Винтомоторная группа

Двигатель Graupner Speed-300

Редуктор Graupner 3:1

ПроPELLER Sky-Runner 180×120 мм (Hobbico, Great-Planes)

Аккумулятор 6×500 mAh NiCd Sanyo (3 минуты полета), либо 6×1100 mAh NiCd Panasonic (5 минут полета)

Регулятор хода Robbe-110 (10A) ВЕС

Кок Robbe 32 мм

Бортовая аппаратура

приемник JETI Rex-4

Три рулевые машинки – две Graupner C-141 для рулей высоты и направления (не извлекаемые из модели), одна CS-21 Cirrus для элеронов

Основные характеристики модели

Размах крыла 960 мм

Площадь крыла 14,5 дм²

Профиль плосковыпуклый 15%

Полетный вес 380-420 г

Удельная нагрузка на крыло 26-28 г/дм²

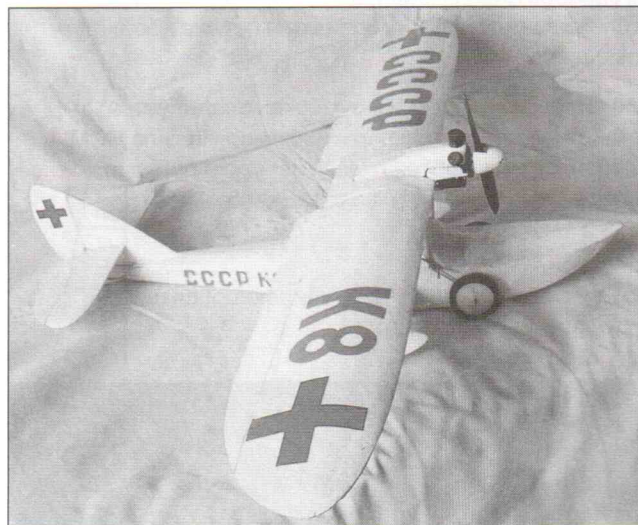
Конструкционные особенности

Фюзеляж, крыло и поплавки сделаны из пенопласта ПС-35. Передние кромки крыла, хвостового оперения, носа лодки и редан усилены стеклотканью с эпоксидной смолой. Поверх пенопласта положена обтяжка из прозрачного скотча. В верхнюю переднюю часть «лодки» вклеена текстолитовая пластина, а изнутри в области фермы моторамы и шасси вклеено усиление из пластин ПС-60 толщиной 4 мм. Моторама сделана из текстолита толщиной 1 мм. Она лежит на штырях центроплана (алюминиевая проволока 4 мм) и его ферме (алюминиевая проволока 3 мм). Шасси подъемное. Колеса аналогичны По-2. Подкосы крыла оказались не нужны и лишь мешались при сборке, поэтому они упразднены. Угол атаки крыла уменьшен по сравнению с прототипом для устойчивости. Осадка в воде с аккумулятором 500 mAh соответствует прототипу.

Комментарии

Для взлета с воды потребовался более мощный двигатель (использован Speed-300). Соответственно увеличенному потребляемому току снизилось и время

полета. Однако двигатель, установленный над крылом рядом с центром тяжести и смотрящий немного вверх в сочетании с легкой моделью дал необычный результат. На полном газу Ш-2 превращается в почти что гоночную модель. На малейшее движение ручки управления она отвечает пилотажными маневрами, совсем не характерными для летающей лодки – взлет под 45 градусов, разворот с креном 60 градусов, легко идет на петлю. При малейшем же порыве ветра модель становится продольно неустойчивой (несмотря на центровку 25% САХ) и почти неуправляемой, срывается в штопор, из которого выходит сама. При половине же газа это обычный Slow-Flyer. Самолет приобретает устойчивость и масштабную скорость, но не держит ветер. При отключении двигателя он самостоятельно «правильно» садится. «Моделирование» на компьютерном симуляторе CSM убедило в необходимости прорезки элеронов. Что и было сделано, после чего управляемость резко повысилась. Теперь стали возможны полета при ветре до 4-5 м/с.



Модель садится и взлетает с любой поверхности – земли, травы, воды, грязи, рыхлого снега. Она не может скапотировать, а широко разнесенные поплавки добавляют поперечной устойчивости. Разбег на воде около 15 м (плохо переносит волнение, так как слишком легкая). Приводнение рекомендуется либо жесткое, либо с парашютированием. Пологая посадка на воду при волне почти невозможна.

6. Cessna-177 (Slow-Flyer, пропорции нарушены в угоду аэродинамике и удобствам эксплуатации)





Для отработки «зимнего самолета» потребовался высокоплан с трехстоечным шасси с носовой стойкой, с возможностью установки на лыжи, максимально закрытый, простой в сборке на поле и имеющий яркую окраску. Наиболее подходящим оказался спортивный самолетик Cessna-177 Cardinal. Чертежей найти не удалось, поэтому модель строилась по фотографиям. По сравнению с прототипом фюзеляж полуконусной сужен примерно в 1,5 раза, снижено удлинение крыла, почти в два раза увеличена площадь киля, переразмещены все элементы шасси, а в зимнем варианте утроена площадь лыж.

Винтомоторная группа

Двигатель POT-02A (Potensky, Чехия)
 Пропеллер Sky-Runner 180×120 мм (Hobbico, Great-Planes)
 Аккумулятор 8×110 mAh NiCd Sanyo (3 минуты полета) либо 8×400 NiMH GP (6 минут полета)
 Регулятор хода Jeti JES-050 BEC

Бортовая аппаратура

Приемник JETI Rex-4
 Две рулевые машинки Graupner C-141 для рулей высоты и направления

Основные характеристики модели

Размах крыла 720 мм
 Площадь крыла 8,6 дм²
 Профиль плосковыпуклый 12%
 Полетный вес 210-240 г
 Удельная нагрузка на крыло 24-26 г/дм²

Конструкционные особенности

Пенопласт ПС-35 (листы 4 и 6 мм) использован для консолей крыла и фюзеляжа. Киль и стабилизатор сделан из 2 мм пластины ПС-60 (без профиля). Модель обтянута прозрачным скотчем, отделана цветным. Усилий кромок нет. Подкосы крыла – сдвоенная «соломка». Консоли крыла постоянного профиля соединяются между собой штырями из алюминиевой проволоки 2 мм через петли вверху фюзеляжа, образуя крышу кабины. Остекление кабины накладное. Внутри капота располагается моторама с блоком мотором-редуктором, к которой еще стеклотканью крепится передняя стойка шасси (стальная проволока 1 мм, два витками кольца амортизации). Основная стойка шасси выполнена из алюминиевой проволоки 2 мм. Колеса имеют диски из ПС-60, и шины в виде колец из листового пенополиуретана, покрашенных в черный цвет. Обтекатели колес сделаны из одноразовых пластиковых ложек. В зимнем варианте на аналогичных стойках жестко крепятся лыжи – фигурные полоски лавсана от нижней части бутылки. Амортизации стоек хватает для взлета с неровного асфальта и жесткой посадки, а зимой, на плотном снегу даже для перепрыгивания через лыжню. По снегу модель рулит хорошо. На асфальте три колеса не дают поворачивать, и поэтому она разбегается как по рельсам.

Комментарии

Модель получилась настолько простой и устойчивой, что даже не может делать петлю. Очень хорошо подходит для тренировок. Обычно она берется на полеты вторым самолетом, благо габариты в

сложенном виде невелики. Собирается самолетик просто и быстро. В воздух же, как правило, он уходит первым – для разведки ветровой обстановки, да и чтобы руки вспомнили управление после перерыва. Эта модель прощает многие ошибки пилотирования, держит ветер до 2 м/с, взлет и посадка – без проблем.

7. По-2 (Slow-Flyer для полетов в зале и на школьном дворе, М 1:20)

Винтомоторная группа

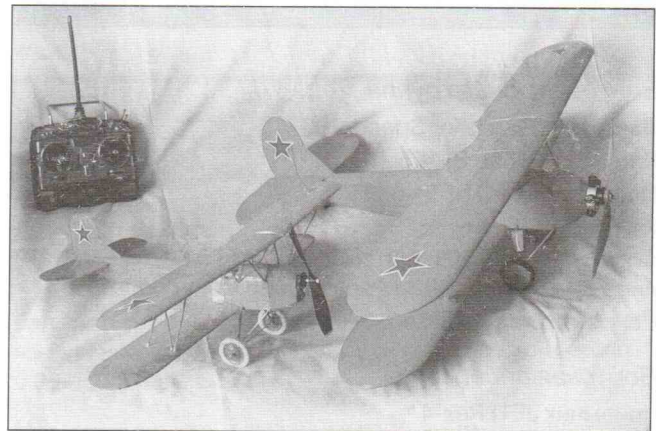
Двигатель POT-02A (Potensky, Чехия)
 Аккумулятор 8×110 mAh NiCd Sanyo
 Регулятор хода Jeti JES-040 BEC

Бортовая аппаратура

Приемник JETI Rex-4
 Две рулевые машинки Graupner C-141 для рулей высоты и направления

Основные характеристики модели

Размах крыла 545 мм
 Площадь крыльев 8,3 дм²
 Профиль плосковыпуклый 12%
 Полетный вес 186 г (из них планер 60 г)
 Удельная нагрузка на крыло 22,4 г/дм²
 Среднее время полета 3 минуты



Конструкционные особенности

Пенопласт ПС-35 послужил материалом для изготовления крыльев (продольная резка) и фюзеляжа (пластины 4 мм), а ПС-60 для дисков колес, капота (монолит) и хвостового оперения (пластины 2 мм без профиля). Самолетик окрашен снизу голубым, и обтянут снизу прозрачным, а сверху зеленым скотчем. Шины – кольца из полосок пенополиуретана, шасси и штыри крыльев – алюминиевая проволока 2 мм. Стойки крыльев – одинарная пластиковая «соломка».

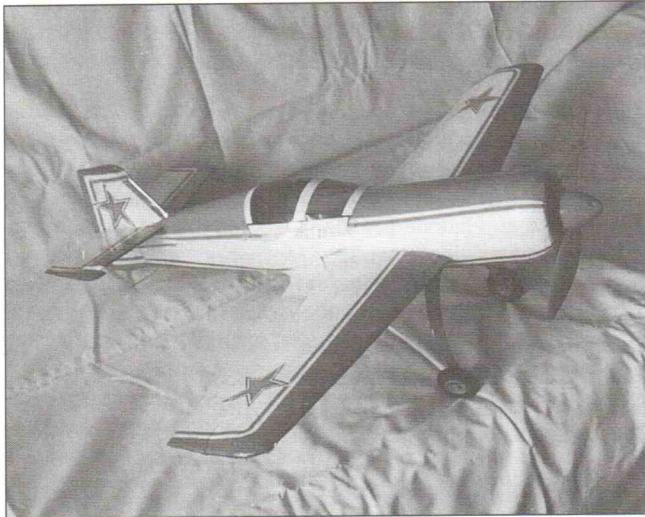
Комментарии

Модель удобна в тех случаях, когда нет времени или возможности ехать на большое поле, а под боком спортзал или дворовая площадка размерами 30-50 м. Выбежать зимой во двор, и полетать пять минут, попутно порадовав дворовых ребятишек, – вот для



чего подходит этот самолетик. Разбег с ровного асфальта не превышает 5 м. Ветра не терпит совсем. В связи с малыми размерами и массой менее устойчив, чем его «большой брат», а из-за малой скорости немного заторможен в управлении. Выдерживает удары о деревья и железные ограды. В полете неоднократно сопровождался эскортом ворон, а однажды при посадке был атакован кошкой.

8. Су-26 (Park-Flyer, масштабная полукопия)



Винтомоторная группа

Двигатель Graupner Speed-300

Редуктор Robbe SF 4,5:1

Пропеллер APC SF 9×6"

Кок Robbe 45 мм

Аккумулятор 6×500 mAh NiCd Sanyo (3 минуты полета)

либо 6×1100 mAh NiCd Panasonic (5 минут полета)

Регулятор хода Robbe 110 (10A) BEC

Бортовая аппаратура

приемник JETI Rex-4

Три рулевые машинки – две Graupner C-141 для

рулей высоты и направления, одна CS-21 Cirrus для элеронов

Основные характеристики модели

Размах крыла 780 мм

Площадь крыла 8,8 дм²

Профиль несимметричный 15%, крютка 3Ч

Полетный вес 450 г с аккумулятором 500 mAh

Удельная нагрузка на крыло 51 г/дм²

Конструкционные особенности

Основной материал – пенопласт ПС-35. Передние и задние кромки крыла и оперения усилены стеклотканью на эпоксидке. Модель обтянута прозрачным скотчем, отделана цветным. Фонарь кабины – лавсан от темной бутылки. Штыри разборного крыла – алюминиевая проволока 4мм. Стойка шасси сделана из дюралюминия толщиной 1 мм, крепится

шурпами к клеенному в фюзеляж «кубику» из ПС-60. Моторама вырезана из листа ПС-60. Колеса Robbe Light Wheels 45 мм.

Комментарии

Большая нагрузка на крыло. Самолет тяжел и слишком зависит от двигателя, затруднена плавная посадка. Из-за небольшого размаха сильно проявляется реактивный момент от винта – при вертикальных маневрах модель заваливается на крыло и вообще плохо держит горизонт. Но зато легко и быстро выполняются бочки, правда, со снижением (несимметричный профиль). Затруднен перевернутый полет. Хорошая управляемость по тангажу даже на малом газу (большие рули высоты). Эффективный пилотаж можно реализовать лишь в течение первых 1-2 минут полета, затем много усилий тратится на «контроль горизонта».

Эксперименты с компьютерным симулятором показали, что такой самолет все время валится на левое крыло реактивным моментом, обладает низкой летучестью и отсутствием поперечной устойчивости. Удовлетворительные результаты дало бы увеличение масштаба копирования, приводящее к размаху крыла модели до 850 мм (лучше до 900 мм) без замены мотоустановки и при сохранении прежнего веса.

* * *

В заключение несколько слов о том, где можно найти нужные материалы. Голубой пенопласт Styrofoam продает фирма «УНИКМА» (телефон 933-00-44), имеющая склады по всей Москве. За пенопластом ПС-35 пришлось ездить на комбинат в Красногорск (Московская область). Более твердые сорта пенопласта можно найти в плавательных бассейнах – там в мастерских из них делают поплавки и детские плавательные доски. Алюминиевой проволоки достаточно на любом хозяйственном рынке. В настоящее время скотч шириной 150 мм найти довольно сложно, поэтому в крайнем случае можно обойтись в два раза более узкой лентой, аккуратно стыкуя ее при обтяжке. Цветной скотч есть в широкой продаже.

Фирменные детали и компоненты для электроджетов можно приобрести в магазине «Вояж», а также «Столица-Хобби». Также полезно посетить сайт www.ezonemag.com, где можно почерпнуть немало сведений о постройке электрических летательных аппаратов, полюбоваться произведениями зарубежных мастеров, и изучить опыт постройки и эксплуатации покупных моделей самых разных фирм.

P.S. В настоящее время автор замахнулся на изготовление полукопии реактивного МиГ-15 с электро-импеллером. А сейчас близок к окончанию еще один Park-Flyer – Nieuport-23 из голубого Styrofoam, с элеронами, на основе 280-го мотора.



Неожиданная проблема

Кажется, материал такого типа впервые появляется на страницах нашего журнала. Если в каждом номере любая статья или заметка знакомит читателей с какими-то конкретными фактами, разработками, идеями и подсказками, то сегодня... мы вынуждены обратиться к моделистам за информационной помощью.

Проблема вот в чем. Один из наших читателей, живущий в Вологде, прислал в редакцию письмо с просьбой рассказать о том, как работает самый обычный управляемый карбюратор на модельном ДВС. Несложный вопрос, не правда ли? Казалось бы, это настолько тривиальная вещь, что запрашиваемый материал представляет интерес лишь для новичков. Но не тут-то было! Наши консультанты, бодро и уверенно взявшие заказ на эту простенькую статью-ответ, буквально на следующий день примчались в редакцию, рассказывая, что «все не так» и «так не может быть». В конце концов они внятно объяснили, в чем проблема. Мы попытались разобраться в ней совместными усилиями, и... похоже, завязли в ней еще глубже. Поскольку ответ на появившиеся вопросы нами так и не был найден, мы решили обратиться к читателям-знатокам. Может быть, кто-нибудь сможет объяснить и нам, и рядовым читателям, — как все-таки работает карбюратор?

Прежде чем перейти к сути неожиданно возникшей проблемы, нужно уточнить, о каких карбюраторах идет разговор. Сейчас нас интересуют довольно простые и хорошо известные, широко распространенные карбюраторы с «двумя иглами» (применяются на большинстве хобби-моторов).

Всех их обобщает наличие воздушной «заслонки», выполненной в виде поворачивающегося круглого барабана, и дополнительной системы регулировки подачи топлива при малом газе.

В конструкции поворотного барабана все достаточно однотипно. А вот схемы регулирования смеси на малом газу (с помощью «второй иглы») могут отличаться. Наиболее известны и распространены четыре варианта. Это схема со «встречной иглой», «игольчатым штоком», с «трубчатой насадкой» и, плюс, как бы отдельно стоящая схема «Перри». Сразу отметим, что последний тип карбюраторов не принято относить к семейству «двух игл». Но по принципу работы «Перри» абсолютно ничем не отличается от выше перечисленных карбюраторов. Разница здесь — лишь в ином конструкционном оформлении «второй иглы».

Все упомянутые карбюраторы работают по совершенно одинаковому принципу. При полностью открытом карбюраторе регулировка топливной смеси максимального газа осуществляется главной («первой») иглой. Для дросселирования двигателя поворачивают барабан. При этом он начинает синхронно перекрывать поток воздуха как на входе в карбюратор, так и на выходе из него. Так как барабан при повороте двигается «по винту», он сдвигается и вдоль своей оси. Меняет свое положение и закрепленная на барабане «вторая игла». Ее задача, вне зависимости от конструкционного оформления, — дополнительно прикрыть путь топлива к распыляющему отверстию жиклера. То есть, говоря другими словами, «вторая игла» призвана обеднять топливную смесь при

работе двигателя на пониженных оборотах.

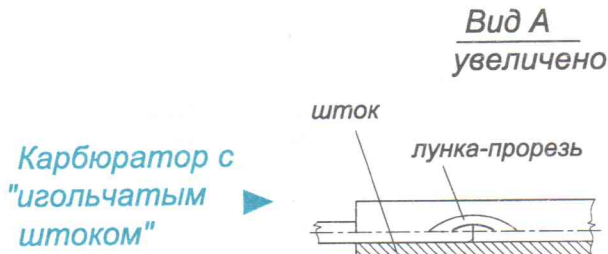
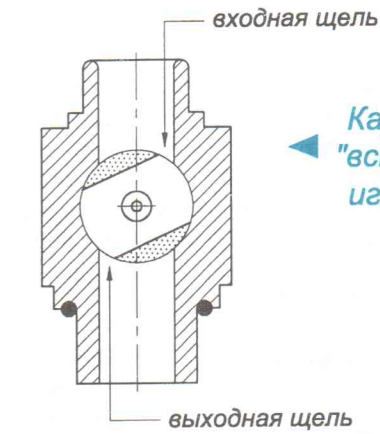
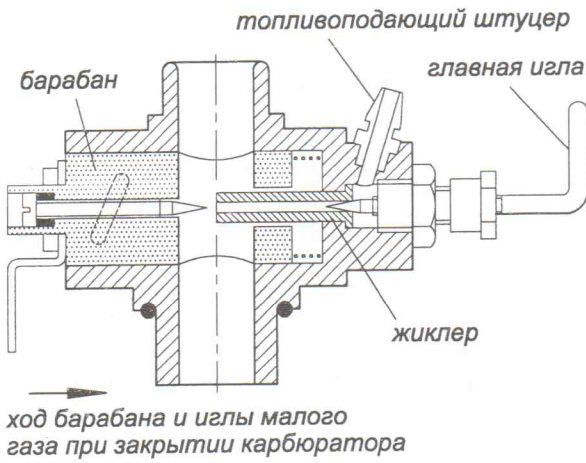
Так, в схеме со «встречной иглой» неподвижный жиклер имеет трубчатую форму, и доходит лишь до центра воздушного канала. Распыляющее отверстие жиклера находится на торце трубки, — и в него вводится «встречная игла», так или иначе закрепленная по оси подвижного барабана. Чем больше осевая сдвигка барабана, тем больше «вторая игла» перекрывает топливный поток. В какой-то момент проходное сечение в зоне второй иглы становится меньше, чем в зоне иглы максимального газа. При дальнейшем дросселировании главная игла уже практически ничего не регулирует, а расход топлива полностью определяет степень закрытия «второй иглы».

Аналогично работает схема с «игольчатым штоком». Здесь жиклер, как правило, перегораживает весь воздушный канал. Такой жиклер имеет осевой канал, сообщающийся с удлиненной боковой щелью, которая и служит распыляющим отверстием. В осевой канал жиклера постоянно введен тонкий, плотно притертый цилиндрический шток с ровно обрезанным торцом. При осевом перемещении барабана вместе с зафиксированным на нем штоком последний постепенно закрывает все большую длину щелевого распыляющего отверстия. И здесь, начиная с какой-то фазы закрытия карбюратора, доминирующая роль переходит от главной ко «второй игле».

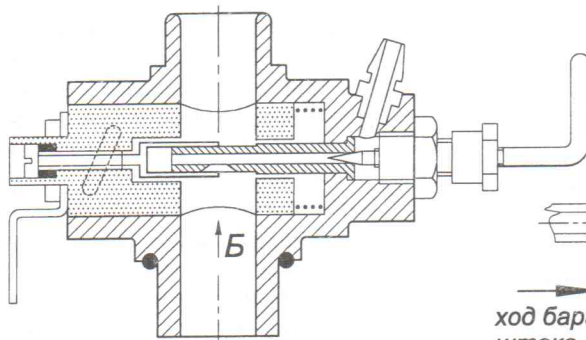
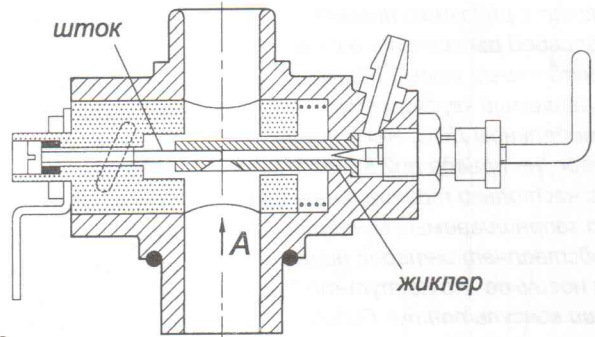
По сути, ничем не отличается и схема с «трубчатой насадкой». Здесь есть точно такой же жиклер, как и в случае с «игольчатым штоком». Только комплектуется он не внутренней иглой-штоком, а наружной насадкой, имеющей вид тонкостенной, плотно притертой трубки. В этом исполнении



Управляемые карбюраторы типа "две иглы" для двигателей хобби-класса

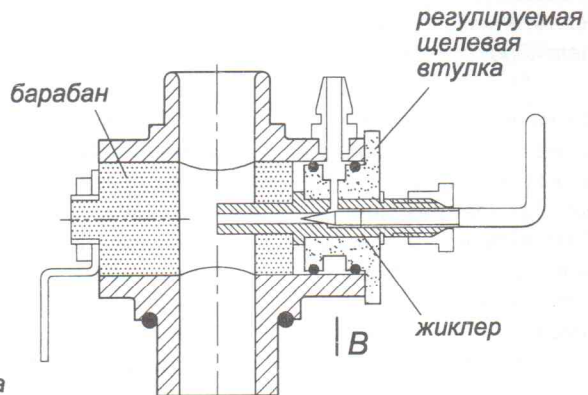
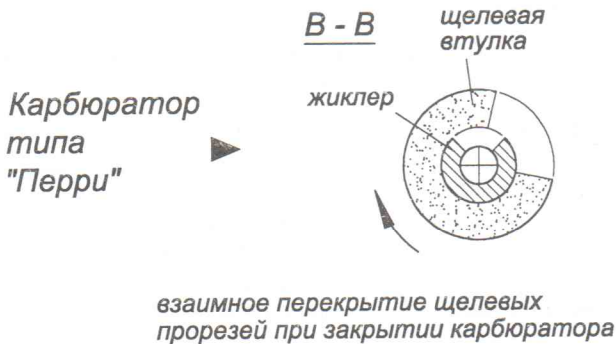


ход барабана и игольчатого штока при закрытии карбюратора



ход барабана и игольчатого штока при закрытии карбюратора

Карбюратор с "трубчатой насадкой"





карбюратора боковая распыляющая щель жиклера перекрывается не изнутри, а снаружи – за счет осевой сдвижки трубчатой заслонки, непосредственно связанной с подвижным барабаном.

Казалось бы, особняком стоит карбюратор схемы «Перри». В нем барабан осуществляет лишь радиальный поворот без осевого перемещения. Да и «второй иглы» как таковой на нем сразу и не заметишь. Дело в том, что идея «второй иглы» в этом карбюраторе реализована по-другому. На обычных карбюраторах узлы, выполняющие функции регулирования смеси на малом газу, располагаются с противоположной стороны от главной иглы. Здесь же, наоборот – прямо в зоне главной иглы в корпусе расположены одна внутри другой две трубчатые детали с совпадающими поперечными прорезями. Так как одна трубка связана с поворотным барабаном, а вторая неподвижна, то при закрытии карбюратора прорези начинают перекрываться. Происходит точно то же самое, что и в трех других случаях. Опять, начиная с какого-то угла поворота барабана, это устройство прикрывает путь для топлива.

Рассмотрев все четыре типа карбюраторов, надо отметить дополнительные, общие для всех них особенности. Все карбюраторы имеют распыляющие отверстия жиклера, находящиеся практически по оси поворотного барабана. И, как показал внимательный осмотр, на всех действительно хороших карбюраторах барабан закрывает воздушный поток совершенно симметрично (одновременно) как на входе в карбюратор, так и на выходе из него. Таким образом, получается, что на средних и малых оборотах двигателя топливо из жиклера подается в полость, образованную проходным отверстием барабана, и как бы зажата «заслонками» сверху и снизу. При этом абсолютно любой карбюратор из числа рассмотренных имеет систему «второй иглы», призванную только

не обогащать, а исключительно обеднять топливную смесь при дросселировании двигателя.

Вот здесь-то и появляется главный вопрос, на который никто из нас не смог дать вразумительного ответа. Почему при снижении оборотов двигателя смесь **обогащается** настолько, что с этим нужно бороться за счет применения «вторых игл»? Как ни странно, этому противоречит вся доступная логика!

Судите сами. Предположим для простоты, что наддув бака давлением, отбираемым от глушителя, не используется (так работают моторы на немалом числе моделей). На максимальных оборотах двигателя всасывание топлива идет за счет эффекта аэродинамической «тени», в которой располагаются распыляющие отверстия жиклеров. Всасываемый в карбюратор воздух мало завихрен и имеет весьма высокую скорость. Поэтому в аэродинамической «тени» образуется значительное разрежение, которое и обеспечивает надежное всасывание топлива. Точно так же, и при торцевом расположении распыляющих отверстий на жиклере, именно аэродинамические эффекты обуславливают там наличие разрежения.

При этом очень важно учитывать, что степень разрежения (а значит, и расход топлива через жиклер) зависит от скорости проходящего через карбюратор воздуха не линейно, а во второй степени. Уменьшив в два раза обороты двигателя, мы соответственно в два раза уменьшаем количество всасываемого воздуха. Во столько же раз падает и скорость воздуха, проходящего через карбюратор. Но разрежение-то уменьшится в четыре раза! То есть, смесь должна была бы уже заметно обедняться!

Дальше – еще хуже... Все предыдущие рассуждения имели в основе то, что поток воздуха не завихрен и проходит достаточно организованный путь. А что происходит с воздушным трактом при полузакрытом карбюраторе?

Там же сначала – узкая щель, образованная кромкой повернутого барабана. Потом – расширение в виде внутренней полости барабана. Затем – опять аналогичная щель. В таких условиях говорить ни о малой завихренности потока, ни о выраженных аэродинамических эффектах вообще не приходится. А значит, разрежение в зоне распыляющих отверстий жиклера будет еще меньше, чем думалось раньше.

Чтобы окончательно усугубить ситуацию, представим, что питание двигателя осуществляется с наддувом от глушителя. В глушителе, представляющем собою некий объем с узким выходным патрубком, аэродинамика, как таковая, отсутствует (точнее, она есть, но очень своеобразная, и для нас интереса в данном случае не представляет). А как в любом «сосуде» с узким выходным горлышком, который соединен с «газогенератором» (в виде двигателя внутреннего сгорания), внутреннее давление примерно пропорционально подаче газа. Снижаем обороты в два раза, – так же снизится и производительность «газогенератора». Поэтому примерно в два раза упадет и внутреннее давление в глушителе. То есть – ко всем потерям всасывания топлива в карбюраторе добавятся еще и проблемы, связанные с потерей давления наддува.

Отсюда следует, что есть полный комплект предпосылок для *обеднения* смеси на переходных и малых оборотах. На самом же деле, похоже, что все происходит как раз наоборот! Недаром же на всех карбюраторах применяется система не обогащения, а *обеднения* смеси на малом газу! А в итоге вышло, что... нам потребовалась помощь более осведомленных специалистов. Поэтому мы и обращаемся к знатокам, способным досконально объяснить, что здесь и как. Ответ мы тут же опубликуем на страницах журнала.



Настольная доработка

Однажды появилась необходимость довести до ума «черный» КМД для радиоуправляемого самолета. Казалось бы, работа вкусная (как никак заслуженный «Черный», а не его современный «аналог»). О том, что и как из этого вышло, сегодняшний рассказ. Надеемся, он будет интересен и полезен тем, кто до сих пор эксплуатирует такие двигатели. Занятно, что весь цикл доработок был проведен на кухне, без применения какого-либо станочного оборудования. Единственное, и главное требование – наличие небольшого «сервисного фонда» в виде узлов и деталей от старых моторов.

Картер тщательно вымыт (здесь и далее применялась только струя горячей воды из крана, хозяйственное мыло и разные щетки; после промывки все детали прогревались до 110°C для удаления влаги) и потом обследован. Все гнезда под винты очищены от следов масла и металлической стружки (опять вода, мыло и щеточки для покраски ресниц). Перед ввертыванием новых винтов гнезда смазаны маслом ТАД-17.

Особых нареканий картер не вызвал.

Перпендикулярность цилиндра и вала не замерялась, хотя (по слухам) на КМД это угол может сильно отличаться от «прямого» (отклонения чаще всего «минусовые»).

Шарикоподшипники тщательно вымыты от остатков масла и грязи, и потом обследованы. Носовой подшипник оказался вполне сносным. Коренной же... На холодном моторе он производил впечатление очень «зажатого». Кроме того, при вращении он «хрустел» как грязный, хотя был идеально отмыт (вне мотора он крутился совсем свободно). При этом подшипник не выпадал под своим весом из картера даже при 150°-160°C.

Оказалось, что гнездо в картере чуть занижено по диаметру (хотя, к счастью, расточено ровно). Сам же подшипник оказался... просто уникальным. Достаточно сказать, что его внешняя обойма имела эллипсность в 0,006-0,007 мм! Конечно, пришлось искать новый. Интересно, что удалось найти сильно «минусовой» по внешней обойме (по сравнению со среднестатистическим его внешний диаметр меньше на целых 0,005 мм). Этот подшипник и подошел к данному картеру. После посадки на место он немного «зажимался», но уже на несильно прогретом моторе он крутился как надо. Получилось почти идеально.

Вообще нужно отметить, что проектировщики по каким-то неясным причинам использовали на КМД коренные подшипники весьма слабой серии. Поэтому «коренники» склонны к разрушению при малейших перегрузках или неточностях посадки. Также не очень ясна логика, заставившая конструкторов выбрать подшипник со столь маленькими шариками. А ведь это – причина резкого роста механического сопротивления на нагрузках, близких к предельным. *Маленький шарик и сам более чем*

активно деформируется, и по обойме гонит перед собою очень высокую волну деформации. Кроме того, из-за увеличенных деформаций самих шариков и обоймы возникает весьма большая радиальная «просадка» внутренней обоймы (не говоря уже о снижении общей надежности и ресурса подшипника) и коленвала! Мода такая была, что ли?

При разговоре о коренном шарикоподшипнике нужно упомянуть еще один момент. При постановке в картер выбирается сторона подшипника, где радиусная галтель внутренней обоймы не меньше соответствующей галтели коленчатого вала. Этому требованию удовлетворяют не все подшипники. Причем с разных сторон обоймы и галтели всегда разные.

Коленчатый вал тщательно вымыт и обследован. Особых нареканий он не вызвал (единственное, что пришлось учитывать – на редкость большую галтель между поводковым шипом и самим пальцем кривошипа). Абсолютно стандартная для всех КМД свободная посадка вала в коренном подшипнике вызывает недоумение, но коррекции не поддается... Неужели нельзя было (при идеальной идентичности диаметров всех валов!) сделать их хотя бы на несколько микронов побольше, – чтобы в подшипник они входили хотя бы с минимальным усилием? А так ведь на любом валу любого КМД можно найти следы прокрутки вала в подшипнике. И неизвестно, что чаще крутится, – то ли сам подшипник, то ли вал в обойме того же подшипника...

Дистанционная шайба (стоящая сразу за носовым подшипником) подобрана по толщине. При переднем подшипнике, полностью вдвинутом в картер, коленвал должен свешиваться за коренной подшипник на 0,20-0,23 мм. Такая величина достаточна для компенсации температурного расширения картера КМД. Она же позволяет никогда не заботиться о выбивании (после неудачной посадке модели) сместившегося назад вала. Естественно, рабочее положение вала – заднее.

Распределительная стенка картера разобрана, все детали тщательно вымыты и обследованы. Распределительный золотник заменен. Найден такой, который имеет щеку определенной толщины (в этом золотники очень разные!). Цель – после сборки двигателя с прокладками и полной затяжкой крепежных винтов, между щекой и задним обрезом пальца кривошипа должен остаться зазор лишь 0,04-0,05 мм (второй способ подразумевает опиловку заднего торца картера, но он более трудоемок). В таком случае щека золотника не позволит шатуну сползти с пальца, и шатун будет работать в однозначном, расчетном положении. А для КМД с его заметно просаживающимся при работе валом и активно сползающим назад шатуном (вспомните стандартные следы активного трения



от шатуна на щеке золотника!) это очень важно. На данном двигателе из-за уже упоминавшейся большой галтели между поводком и пальцем кривошипа пришлось надфилем выполнить соответствующую галтель вокруг паза в щеке золотника.

Карбюраторная часть... Вообще-то она заслуживает отдельной темы. Но в данном случае весь узел оставлен без коренных изменений, и на нем проведены лишь доработки первой необходимости. Так, футорка с проходным отверстием 3,5 мм распрессована с внутреннего торца стальным шаром. Это сделано, чтобы топливо из-под иглы поступало только в кольцевую камеру, а не сочилось бы вдоль посадочного места футорки. Под резиновое кольцо футорки подложено дополнительное кольцо из ватмана – только после этого уплотнение стало действительно уплотнением. Игла переточена – детальный осмотр показал, что штатный конус «обеспечивает» полный выход иглы из посадочного пояса уже на втором ее обороте! Конечно, так бывает далеко не на всех КМД. Но все равно это место подлежит самому тщательному контролю.

Рубашка цилиндра тщательно вымыта и обследована. Проволочная шпилька трещотки вытащена из гнезда, ее посадочный конец расплюсчен в двух местах, после чего шпилька забита обратно на место. Ее верхний конец подрезан, чтобы свободная высота шпильки не превышала 4,5 мм. Винт регулировки степени сжатия снабжен проволочной шпилькой-ручкой, плотно забитой в поперечное отверстие.

По низу рубашки посадочное место гильзы немного растерто импровизированным притиром. Дело в том, что это место на очень многих двигателях имеет странное заужение (возможно, это вызвано технологией изготовления или растачивания рубашек). Именно из-за него зачастую кажется, что гильза вставляется в рубашку с некоторым усилием, хотя на самом деле общая посадка там типа «широкоходовой». Причем на многих рубашках в нижней зоне видны потертые места (выше, естественно, чисто). Кстати нужно еще заметить, что выраженные задиры и царапины в нижней части рубашки могут быть вызваны еще одной причиной. Маркировка, наносимая на большинство стальных гильз электроэрозионным «карандашом», выступает над шлифованной поверхностью, и при сборке царапает рубашку.

Шатун вымыт и обследован. Оставлен без доработок, так как оказался не хуже и не лучше других шатунов от КМД.

Поршень и цилиндр тщательно вымыты и обследованы. Как на подавляющем числе КМД, пара почти «пустая», и компрессию способна держать только после наращивания нагара на верхнем конусе поршня (в целом такая пара предназначена только для работы на повышенных оборотах). Гильза оказалась вполне сносной, в общем «стандартной». Единственное, что с ней сделано – мелким надфилем удалены наросты от надписи-маркировки.

Так как целью доработки было получить мотор «пилотажного» типа, подобран новый, чуть более пухлый поршень от старых КМД. Однако, из-за высокой стабильности производства найти поршень требуемых размеров крайне сложно – в основном они имеют разницу по диаметру, измеряемую лишь микронами. Поэтому новый поршень, хотя и был на голову лучше предыдущего, начинал слегка тереться о гильзу лишь примерно в трех миллиметрах от верхней мертвой точки. При прослабленной посадке гильзы в рубашке этого мало. Поэтому было принято решение провести главное мероприятие данной доработки – поставить гильзу на фольгу.

Ф.СП-1		Министерство связи РФ ГСП "Моспочтамт"		48999							
		АБОНЕМЕНТ на журнал «МОДЕЛИЗМ — СПОРТ И ХОББИ»		(индекс издания)							
		(наименование издания)		количество комплектов							
на 19__ год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
		(почтовый индекс)				(адрес)					
Кому											
		(фамилия, инициалы)									
ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА											
ПВ		место		ли-тер		на журнал		48999			
								(индекс издания)			
		«МОДЕЛИЗМ — СПОРТ И ХОББИ»									
		(наименование издания)									
Стоимость	по каталогу		__ руб. __ коп.		Кол-во комп-лектов						
	за доставку		__ руб. __ коп.								
на 19__ год по месяцам:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда											
		(почтовый индекс)				(адрес)					
Кому											
		(фамилия, инициалы)									



Операция эта при своей внешней незамысловатости очень непроста, и требует определенных навыков. Но правильно выполненная, она дает удивительные результаты. Применяемая алюминиевая пищевая фольга имеет толщину 0,015 мм, – гильза, обернутая ею по верхней части, не только плотно садится в предварительно разогретую рубашку, но и заметно обжимается. Достаточно сказать, что тот же поршень стал тереться, начиная чуть выше выхлопного окна, а в верхней трети своего хода теперь подклинивает при медленном движении! Безусловно, после начала работы двигателя и его прогрева гильза частично вернется к первоначальному размеру. Но только частично! Кроме того, теплопередача от гильзы к рубашке стала на порядок лучше. А это означает, что сама гильза теперь не будет раскаляться, как раньше, и даже поэтому будет иметь уменьшенный «калибр». В результате и на холодном, и на прогревом двигателе посадка поршня будет лучше, чем раньше. Еще наличие фольги ликвидирует такую врожденную болезнь КМД, как его склонность к перегреву (вспомните начальную «широкоходовую» посадку гильзы в рубашке – какая там могла быть теплопередача?).

Контрпоршень. Еще одна «совершенно стандартная» болезнь серийных КМД – избыточно плотная посадка контрпоршня в гильзу. Опять создается впечатление,

что и эти детали делали на отличных станках, однажды отлаженных и... больше никогда не переналаживаемых, независимо ни от каких внешних причин и факторов. Короче, контрпоршень заново притерт так, чтобы поначалу в холодной фольгированной гильзе он туго двигался под воздействием винта регулировки степени сжатия (на прогревом двигателе он ходит легче). На данном конкретном двигателе пришлось с плюсового допуска 0,010 мм по диаметру перейти на минусовой допуск около 0,003 мм (снято 0,0065 мм на сторону!). В качестве оправки для ручной притирки применялся алюминиевый стержень, на конце которого запилена плавная фаска. Контрпоршень насаживался на фаску своим штатным поднутрением, и фиксировался легким ударом о деревянную пластину.

Результаты доработки. Конечно, новый мотор прошел полный цикл обкатки. Из-за очень плотной (в холодном состоянии) пары первые запуски могут быть немного осложнены и должны проводиться на топливе «треть касторки, треть керосина, треть эфира». Винт – штатный от «Радуги-7», тщательно сбалансированный. Через десять-пятнадцать минут обкатки мотор переводится на обычное КМД-топливо (лучше самодельное, так как покупное сейчас, скажем так, нередко «вызывает некоторые сомнения» как в целом, так и по наличию в нем касторки) с тем же воздушным винтом.

После получасовой обкатки мотор теперь уже отлично и без проблем заводится в холодном состоянии – практически «с тычка». В горячем состоянии компрессия немного падает, что несколько ухудшает запуск (все равно он остается явно лучше, чем на хорошем серийном КМД!). Но мы делали мотор не для кордовых гонок, поэтому это не столь важно. Зато интересной для вас будет информация, что оптимальными для нового мотора являются пропеллеры размером от 230×130 мм до 250×150 мм. Общее впечатление – большая мощность и очень большой крутящий момент. В заключение нужно еще отметить, что и доработанный КМД, и любой другой мотор этой марки, лучше всего работает, имея *небольшой* нагар на поршне и контрпоршне. И как всегда, при возможности лучше добавлять в топливо примерно 1,5% амилнитрита.

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементах должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементах проставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонементам 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».

В. Шумеев

RC-копии с электроприводом

Иллюстрации к статье «Мини RC-копии», помещенной в текущем номере нашего журнала на страницах 20...26



Модель-копия немецкого самолета Ju-87B подкласса *Park-Flyer*. Размах модели равен 920 мм, полный вес 420 г.



Модель-копия отечественного самолета Ан-2 подкласса *Park-Flyer*. Размах модели равен 860 мм, полный вес 400 г.



Две модели-копии отечественного самолета По-2 подкласса *Park-Flyer* (размах 920 мм, вес 420 г) и подкласса *Slow-Flyer* (размах 545 мм, вес 186 г).



Модель-копия американского самолета Cessna-177 подкласса *Slow-Flyer*. Размах модели равен 720 мм, полный вес 230 г.



Модель-копия отечественного самолета Ш-2 подкласса *Park-Flyer*. Размах модели равен 960 мм, полный вес 400 г.



Модель-копия отечественного самолета Ту-2 подкласса *Park-Flyer*. Размах модели равен 885 мм, полный вес 405 г.

Модели наших читателей



Так выглядит радиоуправляемый самолет-универсал, который может быть как бипланом, так и трипланом. Эта модель создана нашим читателем из Одессы Сергеем Мякишевым. Статью и чертежи этой необычной техники вы найдете в текущем номере.



В предыдущем номере вы могли познакомиться с исследованием двигателей хобби-класса. Здесь — техника, на которой испытывался мотор OS MAX .65-LA, и коллектив авторов этой статьи.



Vestery — модель для тренировочных и любительских полетов. Пилотировал высокоплан моделист с полувекковым стажем МС Н.В. Блохин. Размах крыла этого самолета 1420 мм, масса 2000 г, двигатель OS MAX .40-LA.



Стильная и отлично изготовленная копия акробатического среднеплана «Edge-540» Александра Регеля. При размахе крыла 2400 мм и полетной массе 8500 г модель великолепно выполняет вертикальный пилотаж благодаря 75-кубовому бензиновому двигателю фирмы 3W. В управлении задействовано 7 сервомашин.