

→ 4 • 2002 ←

ЖУРНАЛ ДЛЯ АВИАМОДЕЛИСТОВ

МОДЕЛИЗМ



СПОРТ И ХОББИ

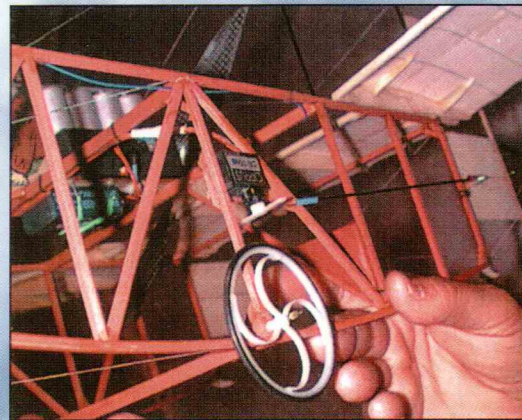
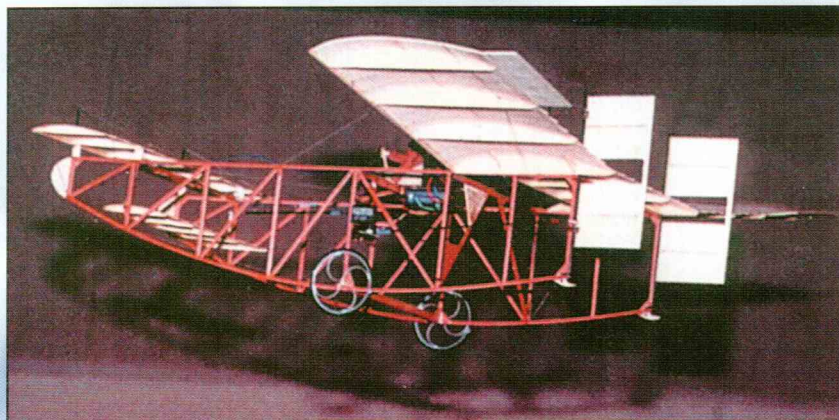
Темы номера:

- радиоуправляемый мотопланер с малой удельной нагрузкой на крыло
- полукопия популярного российского акробатического самолета Су-26
- тестовые испытания множества зарубежных калильных двигателей хобби-класса объемом 10-12 см³

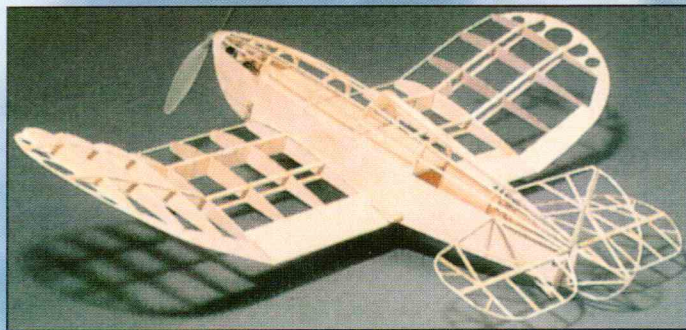
ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС 48999 (РОСПЕЧАТЬ)

В мире легких моделей

По материалам журнала *Model airplane news* (США)



Размах 914 мм, полный вес 184 г. Таковы характеристики радиоуправляемой копии исторического самолета «Валькирия» 1910 года, которую создал Steve Davis для полетов в залах. Электродвигатель мощностью чуть более 7 Вт питается от шести аккумуляторов емкостью 11 мАч. Полет длится четыре минуты. А при использовании литиевых элементов модель летает около часа!



Эффектную копию реактивного истребителя Me-262 спроектировал и построил Mark Rittinger. Двухмоторная радиоуправляемая модель размахом 965 мм весит в полетной комплектации 850 г. С двумя моторами Speed-400 при нагрузке 60 г/дм² она обладает повышенной скоростью полета — к тихоходным Park-Flyer эта копия не относится. Время полета равно примерно пяти минутам.

Lil Poke фирмы Great Planes — самый маленький представитель семейства радиоуправляемых моделей Poke-серии (есть еще самолеты .10, .25 и .40 «размера»). «Младшенький» относится к классу Park-Flyer, и снабжен уже не двигателем внутреннего сгорания, а электромотором типоразмера «280». Размах крыла равен 914 мм, а длина фюзеляжа составляет 685 мм.



Практически неизвестный россиянам класс моделей так называемый PSS. Это безмоторные радиоуправляемые планера, рассчитанные на полеты в потоках обтекания склонов, и являющиеся копиями обычных самолетов. На соревнованиях можно встретить множество «парителей», воспроизводящих с высочайшей степенью детализации как винтомоторные, так и реактивные аппараты. Хотя выпускается ряд наборов-посылок, все же на соревнованиях большинство моделей этого класса самодельные. На снимках: прекрасный планер, копирующий реактивный Lockheed T-33 (слева) и гражданский



КОЛОНКА РЕДАКТОРА

Внимание!

Редакция «Моделизм — спорт и хобби» ищет иногородних моделлистов, 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-моделлистов, 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 авиамоделистов.
№ 4-2002

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 21.10.02
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 № 890

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

Самолет новичка, Ю.Воронов 2

*Очередное видение идеальной конструкции
кордовой модели, предназначенной для обучения
самых молодых кружковцев.*

Для малых побед, В.Максимов 4

*Несложная кордовая пилотажа с большим
крылом и «худым» фюзеляжем — под отечественный
двигатель Т-4 (компрессионный вариант).*

Изящный вариант, Я.Владис 6

*Нетрадиционный подход к проектированию
легкого мотопланера приводит к созданию
эффектной, нетривиальной модели.*

Новый «Сириус», М.Соломатин 10

*Надежный радиоуправляемый самолет-верхнеплан из
отечественных материалов под мотор 1,5 см³.*

Картонный «тренер», Н.Кирсанов 14

*Пример удачного сочетания различных технологий —
фюзеляж из гофропластика, крыло и оперение
смешанной конструкции.*

COSMO по-русски, Н.Абрамов 18

*После модернизации набор-посылка улучшает
прочностные и эксплуатационные свойства без
потери летных качеств.*

RC-полукопия Су-26М, Д.Чернов 22

*Самолет 15 см³ для ценителей моделей, похожих
на настоящие акробатические самолеты.*

Хобби-моторы 10-12 см³, А.Шишов 26

*Оригинальные и обширные тестовые испытания
большого количества зарубежных двигателей.*

НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

Настоящие легкомоторные самолеты всегда привлекали внимание самодеятельных моделлистов и моделлистских фирм в качестве прототипов для копирования. Это и понятно — натурная техника «легкого класса» и радиоуправляемые модели по своей аэродинамике и даже конструкции весьма близки друг другу.

В данном случае прототипом для копирования выбран очень известный самодельный самолет «Spacemaker», который в свое время строился чуть ли не полусерийно. На снимке — продукция известной японской фирмы Kyosho. Радиоуправляемый самолет, поставляемый фирмой в виде ARF-набора, имеет размах крыла 1530 мм и полетную массу около 2700 г.



Для первых полетов

В давнишние времена ДОСААФ выпускал «Кордовые учебные модели». Наборы-посылки, стоившие всего 65 копеек, содержали лишь пару деревянных брусков для фюзеляжа и столько же фанерок для крыла и оперения. Получавшиеся самолетики обладали «спартанской» простотой. Из-за большой нагрузки их было трудно запустить с рук. С земли они взлетали нестабильно, и стойки шасси иной раз разъезжались в разные стороны. Но именно эти наборы многие вспоминают, как о первом знакомстве с миром кордовых моделей. И в свое время именно эти модели привлекли в мир моделизма тысячи школьников. Теперь таких наборов нет. Но наборов не стало, а задачи, которые они решали, остались. Актуальной стала задача разработки простого, но летучего кордового самолета для новичков.

Мы хотим познакомить читателей с нашим «идеальным решением». Основой разработки служат два базовых условия. Первое подразумевает, что в кружке есть в наличии работоспособные двигатели объемом $1,5 \text{ см}^3$. Второе – на постройку одной модели кружок или родители могут выделить небольшую сумму, достаточную для приобретения пары листов бальзы.

Описание модели

Фюзеляж. Заготовка толщиной 12 мм (бальза плотностью $0,12-0,15 \text{ г/см}^3$) выпиливается по чертежу, и в ее пазы вклеиваются силовые бруска из березовых или буковых реек сечением $8 \times 12 \text{ мм}$. Нижний брусок удлинен не только для улучшения связи крыла с фюзеляжем, но и чтобы на нем можно было закрепить узел качалки управления. Правая накладка носовой части, сделанная из фанеры толщиной 1,5-2 мм, приклеивается в первую очередь. А после оформления пазов под двигатель и топливный бак, ставится левая накладка. Она сделана из фанеры толщиной 1 мм и вырезов не имеет.

Применение бальзы дает возможность менять форму фюзеляжа в самых широких пределах. Нравятся тонкие фюзеляжи-«селедки» – без проблем. А если больше привлекают контуры истребителя И-16, легко реализовать и такие. Заметного изменения веса от замены очертаний бальзовой пластины не будет, а прочность фюзеляжа в любом случае окажется более чем достаточной.

Крыло. Здесь также используется «средняя», наиболее распространенная бальза плотностью около $0,12 \text{ г/см}^3$. В связи с тем, что раскрой заготовок крыла из стандартных пластин ведется практически безотходным методом, вариантность его формы исключена. Почему крыло столь простой модели решено в виде переклея из отдельных пластин? Таким образом удастся обеспечить его максимальную площадь при изготовлении из ограниченного количества материала. А с работой по стыковке пластин легко и быстро справляются даже новички. Конечно, в кружке обязательно должны иметься ровные, достаточно длинные «шкурилки». В том же случае, если есть еще плотницкий «уголок» под 90° , одна из сторон которого выполнена в виде «шкурилки», с подготовкой стыковки справится и младенец.

Пара слов о площадях и весах. Готовое крыло от «фанероида» производства ДОСААФ весило 96-100 г при габаритах $100 \times 400 \text{ мм}$. А наше бальзовое, с приклеенной передней кромкой и липовыми законцовками весит 60 г. Выигрыш невелик? Но ведь бальзовое крыло намного больше! Если в фанерном крыле было 4 дм^2 , то бальзовое «крупнее» в 1,7 раза – его площадь равна $6,7 \text{ дм}^2$.

Сборка крыла ведется в следующей последовательности. Сначала по металлической линейки тонким ножом раскраивают стандартные пластины бальзы, как показано на рисунках. Затем к основной части крыла (бальза 6 мм) подгоняют и приклеивают треугольные обрезки. Дождавшись высыхания клея, выравнивают

задний торец левой «консоли». Положив крыло нижней частью на ровную подкладку (стол), приклеивают выкроенную пластину бальзы толщиной 4 мм (сверху образуется уступ 2 мм). А после очередной сушки и последующего выравнивания торца аналогично заканчивают и правую «консоль».

Следующая операция – подгонка законцовочных пластинок из фанеры толщиной 2 мм (склеенные два слоя миллиметровой фанеры). Они одинаковы для обоих концов крыла. На левом пластинка после сверловки пары отверстий становится направляющей для корд, а на правом – это место крепление свинцового грузика весом 10-15 г. Одновременно обе пластины предохраняют поверхность крыла от «скольжения» по асфальту. Внимание! Обе пластины на этом этапе ставятся на «точках» клея, и после подгонки соседних деталей их временно удаляют! Окончательно их вклеивают лишь после профилировки крыла и его монтажа в прорези фюзеляжа, то есть на практически готовой модели.

С концов полученный набор закрывается липовыми или сосновыми рейками сечением $6 \times 10 \text{ мм}$. Передняя кромка после выравнивания «шкурилкой» армируется сосновой рейкой $6 \times 6 \text{ мм}$. Правда, можно рекомендовать уменьшить сечение этой рейки по высоте, чтобы сразу образовался уступ, служащий ориентиром для профилировки передней кромки крыла. Грубая профилировка производится с помощью острого рубанка, а окончательная – «шкурилками».

Остальное (оперение, шасси, управление, отделка) полностью традиционно и в пояснениях не нуждается. Каждый руководитель кружка решает данные вопросы немного по-своему, и вмешиваться в это дело нет никакой необходимости.

**Ю.Воронов,
С-Петербург**

Раскраивание стандартных листов бальзы 100x1000 мм



Для малых побед

Эта модель разработана москвичом В.Максимовым. Удачная конструкция малой кордовой пилотажки позволила ему неоднократно занимать призовые места в межклубных соревнованиях. Модель собрана из доступных материалов, а для склейки использовалась эмульсия ПВА и эпоксидная смола.

Крыло. Нервюры вырезают по шаблонам из бальзы средней плотности толщиной 2 мм. Внутренняя законцовка и корневые нервюры делаются из такой же бальзы, но толщиной 5 мм. Внешнюю законцовку выпиливают из фанеры толщиной 3 мм. После обработки в нервюрах внутренней консоли прорезают продолговатые отверстия под тяги управления. Полки лонжерона изготавливают из высококачественной сосны сечением 3×8 мм. К концам крыла их утончают до 3×4 мм. В месте установки оси качалки полки дополнительно усилены подклейкой реек 5×8×50 мм. Кромки крыла выполняют из липы. Сечение передней кромки переменное — 3×8 мм у корня и 3×4 мм у законцовок. На заднюю кромку наклеивают короткие фанерные накладки и сверлят отверстия Ø1 мм для проводки нитяных «шарниров».

Закрылки вышкуривают из липовой пластины. Заготовкам придают трапециевидную форму в сечении, и приклеивают к ним двухсторонние корневые накладки из фанеры толщиной 1 мм. После сушки сверлят отверстия под П-образную скобу. В корневой части правого закрылка устанавливают резьбовой кабачик из винта М2,5.

Заготовку лобика вырезают термоструной из импортного упаковочного пенопласта. В детали внутренней консоли разогретым стержнем проплавляют отверстие под тягу управления. Качалку управления выпиливают из жесткого алюминия толщиной 2 мм. Ее основные плечи: «размах» по точкам подвески кордовых тросиков равен 70 мм, а управляющее плечо равно 16 мм. Центральное отверстие усиливают алюминиевой заклепкой Ø5 мм. Деталь устанавливают на ось из стальной проволоки Ø2,5 мм, которую фиксируют каплями клея в отверстиях накладных реек лонжерона. После полной сборки каркаса и наполнения его всеми внутренними узлами лобик оклеивают тонкой бумагой от самописцев на разведенном клее ПВА. Тяга руля высоты — круглая липовая рейка Ø5 мм. С обоих ее концов капроновыми нитками с клеем приматывают оконцовки — отрезки стальной проволоки. Для крепления вилок они имеют резьбу М2. После сборки крыла на внешнюю законцовку устанавливают свинцовую пластину весом 15 грамм.

Фюзеляж. Для его изготовления используют качественную липовую пластину. При разметке следует выполнить следующее условие: плоскости крыла, стабилизатора и ось двигателя должны быть строго параллельны. На

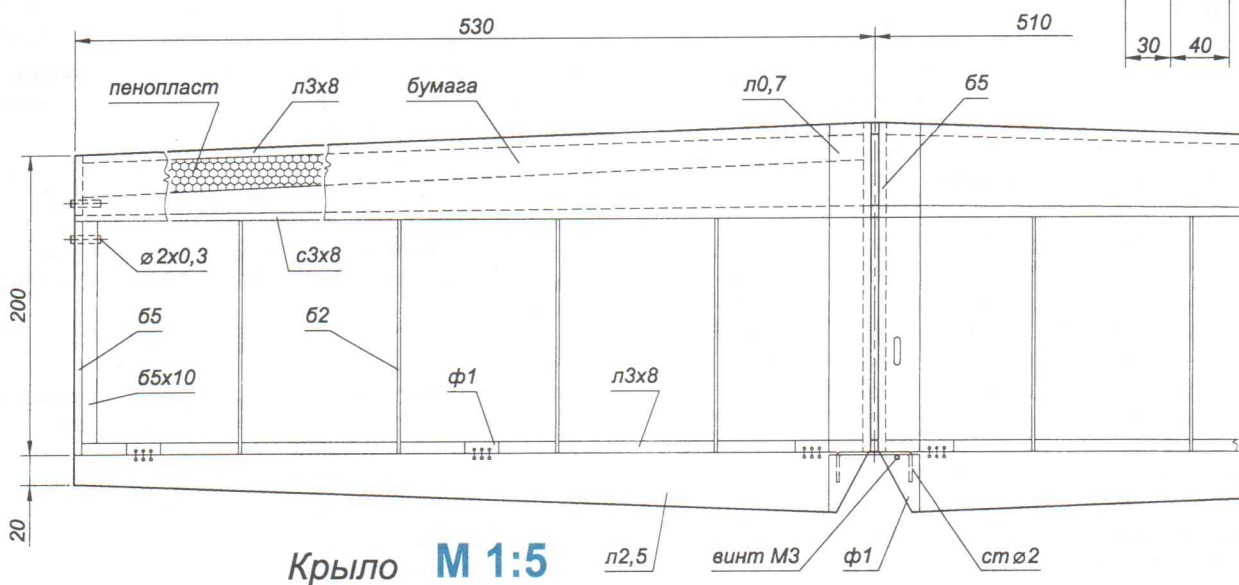
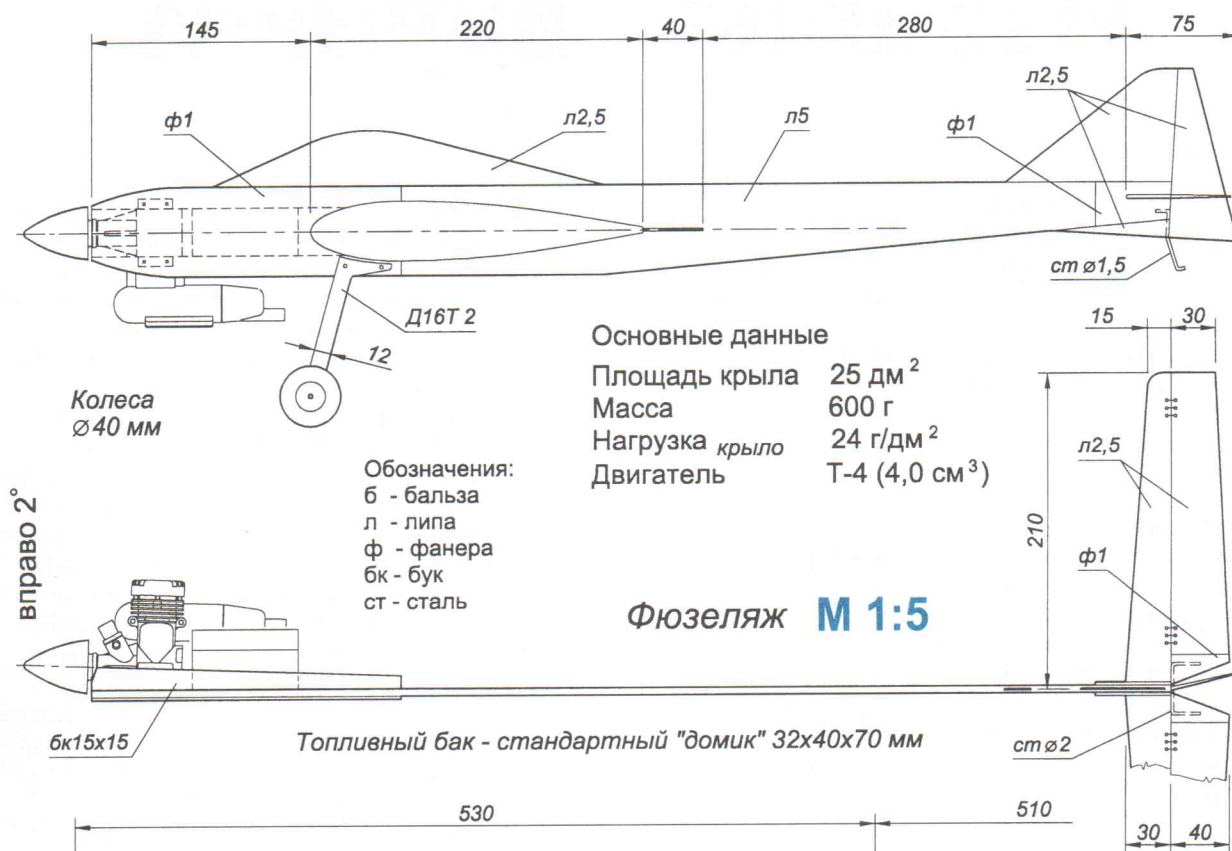
отшлифованную и вырезанную по контуру пластину эпоксидной смолой наклеивают накладки (левую носовую и обе хвостовые) из фанеры толщиной 1 мм и бруски моторамы. Заметьте, что сечение подмоторных буковых брусков выбрано таким, что прорезать фанерную накладку под картер не придется. После полимеризации эпоксидки выполняют отверстия под крыло и стабилизатор, а так же пазы под фонарь и киль.

Хвостовое оперение. Все детали вырезают из липовых пластин толщиной 2,5 мм. Переднюю кромку стабилизатора закругляют, а заднюю кромку руля высоты зауживают до толщины 0,8 мм. Аналогичные операции проводят с килем и жестко приклеиваемым к нему «рулем поворота».

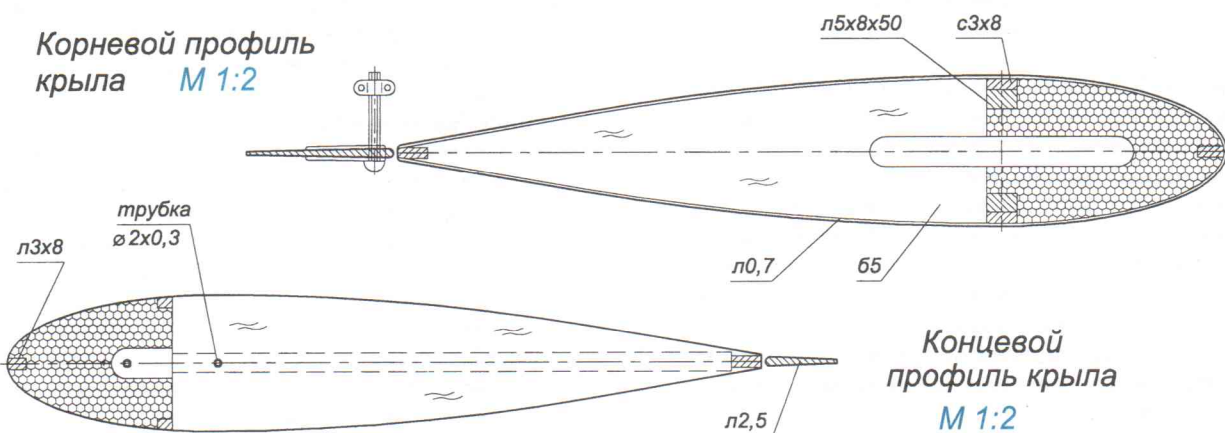
Шасси. Основные стойки выпиливают из жесткого каленого дюралюминия, а хвостовую стойку сгибают из стальной проволоки Ø1,5 мм. Колеса фирмы Robbe устанавливают на шпильках М3. Основные стойки привинчивают к фюзеляжу на двух винтах М3. Хвостовую стойку вклеивают в отверстие фюзеляжа. Причем сначала ее верхнюю часть расплющивают и делают на ней насечки.

Двигатель. На модель устанавливают доработанный Т-4 в компрессионном варианте. Штатный карбюратор, конечно, заменен самодельной футоркой. Воздушный винт 230×120 вырезают из березы или бука и оклеивают тонкой стеклотканью на паркетном лаке. Топливный бак спаян из луженой жести толщиной 0,3 мм. Так как он крепится на модели намертво (заклеивается между подмоторными буковыми брусками), паять его нужно аккуратно, и непременно с отбортовкой стенок. Для стабилизации работы двигателя он снабжен внутренней перегородкой с отверстиями, предотвращающей резкое перетекание топлива во время выполнения фигур высшего пилотажа. Отбор давления для наддува осуществляют через штатный штуцер глушителя. При этом заправочная трубка запуском двигателя герметично закрывается. Для соединения бака и двигателя используют силиконовые или хорошие (масло-бензостойкие) резиновые трубки.

Отделка. Крыло оклеивают цветной лавсановой пленкой на клее БФ-2 или 88Н. Фюзеляж, стабилизатор и руль высоты грунтуют нитроклеем и окрашивают с помощью аэрографа синтетическими эмалями. Здесь надо отметить, что при условии эксплуатации модели исключительно с дизельными двигателями можно применить для окраски и нитроэмали (для некоторых они доступнее и проще в работе, чем синтетические). Рули и закрылки навешивают на надежных капроновых нитках, которые фиксируют в отверстиях каплями клея. Рыболовная леска плохо подходит для этих целей, так как она скользит в отверстиях, и не гарантирует однозначное положение рулей и закрылков относительно стабилизатора и крыла.



Корневой профиль
крыла М 1:2





Изящный вариант

Основным стимулом к созданию этой необычной модели стало желание при выездах в поля в «комплект» к уже существующему самолету пилотажного типа иметь что-то небольшое, медленно летающее и устойчивое. Нечто вроде «поднял в воздух, а потом потихоньку рулишь, мешая его самостоятельному полету». Действительно, — после серии акробатических комплексов иногда хочется просто отдохнуть. А заодно и «понастальгировать», вспомнив вживе, как все было вначале.

Немного заскакивая вперед, нужно сказать, что после постройки такой модели и оценки ее качеств выяснилось, — полностью реализовать тезис «как все было вначале» так и не удалось. Дело в том, что новая модель, хотя и получилась по остальным параметрам какой и хотелось, оказалась непривлекательной и простой в эксплуатации. Именно этим она тоже не похожа на планера и самолеты, которые строят новички, и которые приносят им больше забот, чем удовольствия от полетов.

Как родился это проект? Сначала был долгий выбор типа модели. Что отвечает требованиям «душевного» аппарата? Планер, легкий электролет, самолет-высокоплан или что-то более экстравагантное? Даже появлялись мысли реализовать нечто похожее на изделие фирмы Robbe — с мягким крылом-парусом. Потом вспомнилось, что это «нечто» ветер сносит сразу, да и нормально порулить им не удастся. Это, конечно, совсем тоскливо и уж точно надоест после пары запусков (хотя, конечно, кому как)... Но долгий перебор вариантов был резко оборван, как только вспомнилось, что на полках пылится занятый спортивный планер подкласса А-1.

Появившись не свет чуть ли не десять лет назад, этот паритель вызвал немало пересудов. Имея нетрадиционную конструкцию, выполненную из отечественных материалов, он по многим параметрам оставил за собою бальзовые и композитные аналоги. Несмотря на то, что эта модель позволила школьникам стать многократными призерами различных соревнований, широкого распространения новая схема не получила. Причины? Разные. В «крутых» кружках даже школьники перешли на профессиональные композитные технологии, и не видели смысла в одноразовом возвращении к «деревяшкам». Другие пытались модернизировать эту логически отработанную и законченную конструкцию, и терпели неудачу (вспоминается хотя бы бессмысленная попытка заменить липовый моно-лобик крыла аж на бальзово-угольный). Третьи говорили, что у них не хватает умения (?), чтобы сделать подобное, довольно простое крыло, и им проще пользоваться старыми, накатанными схемами. Но это — отдельная история, вспоминать которую сейчас нет смысла.

Имеющаяся модель А-1, которая после нескольких лет эксплуатации школьниками полностью сохранилась в боеспособном состоянии (кстати, — это интересный факт!), была извлечена из запасников и оттерта от пыли. Нашлись и кое-какие эскизы и записки. Из них следовало, что без гигантского свинцового груза (доводящего общую массу до требуемого правилами значения) весьма прочный, надежный и летучий планер в полном комплекте весит... всего 158 г. Весы подтвердили эту величину. Можно было накинуть еще примерно 180 г на двухканальную аппаратуру, и иметь RC-паритель с удельной нагрузкой около 19 г/дм². Но мысль о забегах с леером не вдохновляла, и было решено добавить еще и мотор. Вот здесь-то и возник своеобразный «затык». Хотелось найти такую компоновку передней части фюзеляжа, которая бы не портила стилия всей модели. А ведь крыло-то узенькое, хвостовая балка тонкая, «свободнолетная», да и все оперение не страдает массивностью... Сделать нос как у таймерных моделей? Скучное зрелище. «Размазать» объем под аппаратуру по длине, и сократить высоту наподобие специализированных метательных RC-планеров? Также не нравится, так как всегда будет вспоминаться миниатюрный носик от исходного А-1. Другая компоновка подразумевала нагонку высоты отсека в пользу сокращения его длины. Однако прорисовки такого варианта не приносили ничего, кроме грусти. Делу не помогли и попытки врисовать бортовые аккумуляторы уменьшенного типоразмера (правда хотелось оставить родные, чтобы их с запасом хватало без замены на целый день).

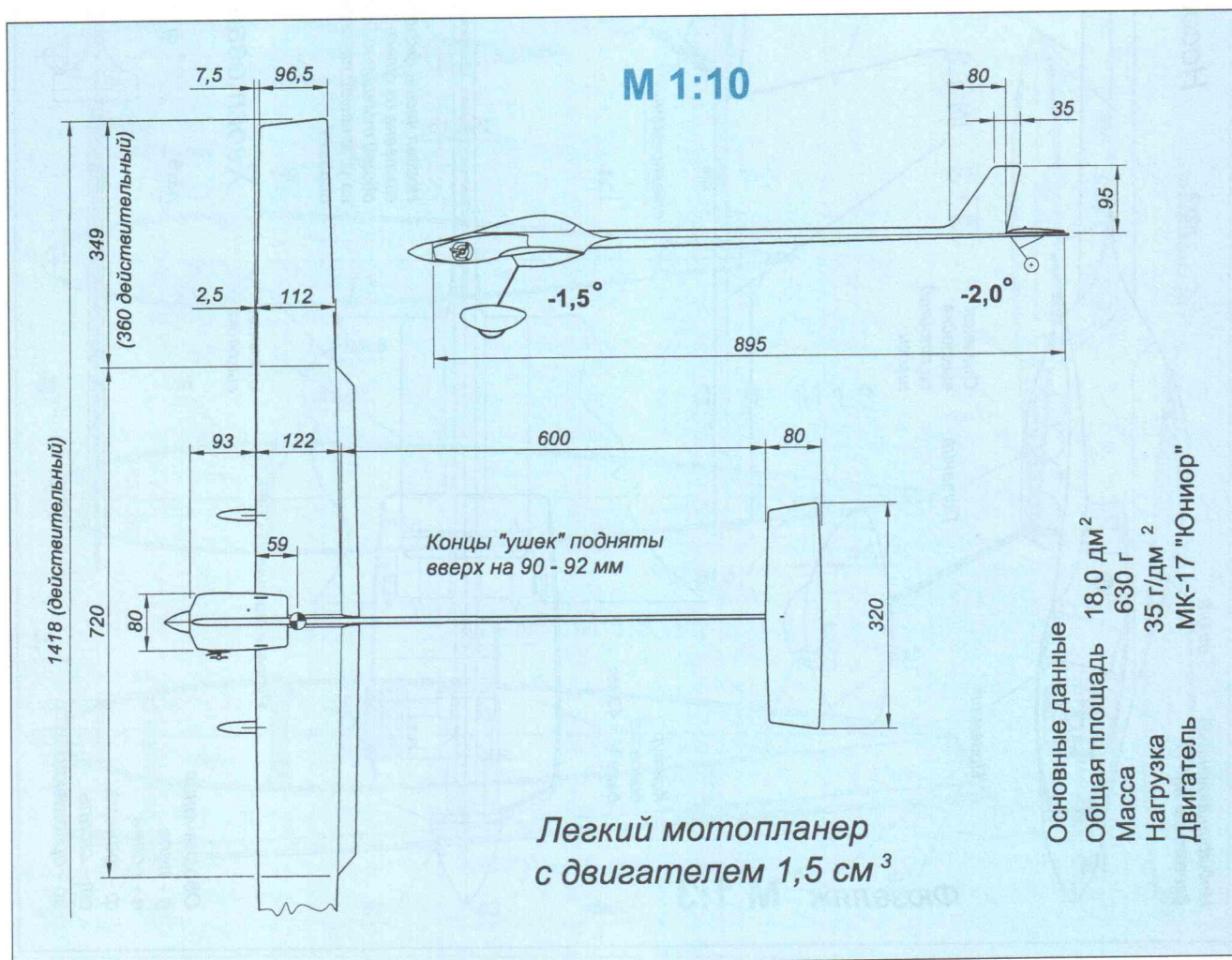
Сколько было перебрано различных компоновок носового узла — не перечислить. Но, как всегда неожиданно, был найден тот, что понравился «сразу и навсегда». Он имел «реактивный» дизайн и сверхплотное размещение деталей аппаратуры, топливного бака и двигателя. Благодаря этому он оказался минимизирован по габаритным размерам, хорошо сочетался с изящным крылом и имел очень небольшой вес. Найдя это решение, дальше удалось довести весь проект до конца очень быстро. Прикинув, какие сложности принесет проводка даже тонких «боуденов» вдоль монолитной реечной балки фюзеляжа (ну не снаружи же их ставить!), было принято еще одно необычное решение — ограничиться управляемыми закрылками, одновременно выполняющими функции элеронов. Эти управляющие поверхности представлялось возможным смонтировать только на центропланной части «ушастого» крыла. Поэтому эффектных «бочек» модель выполнить не может. Да такого от нее и не требуется. Сразу нужно ответить тем, кого «смутит» отсутствие рулей на жестко фиксированном оперении. Такая схема управления отнюдь не нова, и уже публиковалась в отечественной и зарубежной литературе. С нею модель рулится вполне прилично — не хуже лучших учебно-развлекательных аппаратов классического типа.

Хороши ли летные характеристики? А как они могут быть плохими, если чемпионский планер как был, так им и остался, и лишь дооборудован мотором? Причем взлетный вес радиоуправляемой модели полностью сопоставим с таймерными свободнолетами школьного подкласса. Понятно, что даже МК-17 приходится «задавливать», чтобы избавиться от «пушечных» взлетов. Приятно, что мало изогнутый профиль крыла позволяет летать в весьма широком диапазоне скоростей. Поэтому, имея нагрузку около 26 г/дм^2 , этот мотопланер довольно уверенно ведет себя и в порывистый ветер. Видимо, сказываются «спортивные задатки». Ведь вся планерная техника А-1 обладает нагрузкой около 12 г/дм^2 , а погоду на соревнованиях не выбирают.

В заключение — о нереализованных конструкторских резервах. Тот, кого привлечет подобная техника, может подумать о двух интересных доработках. Во-первых, классическое оперение можно заменить V-образным. Это не только изменит дизайн хвостовой части, но и дополнительно облегчит ее. Кроме того, V-образное оперение лучше защищено при посадках на жесткую траву и стерню. Следующая доработка не менее интересна. Она касается переноса обеих рулевых машинок из фюзеляжа в каплевидные

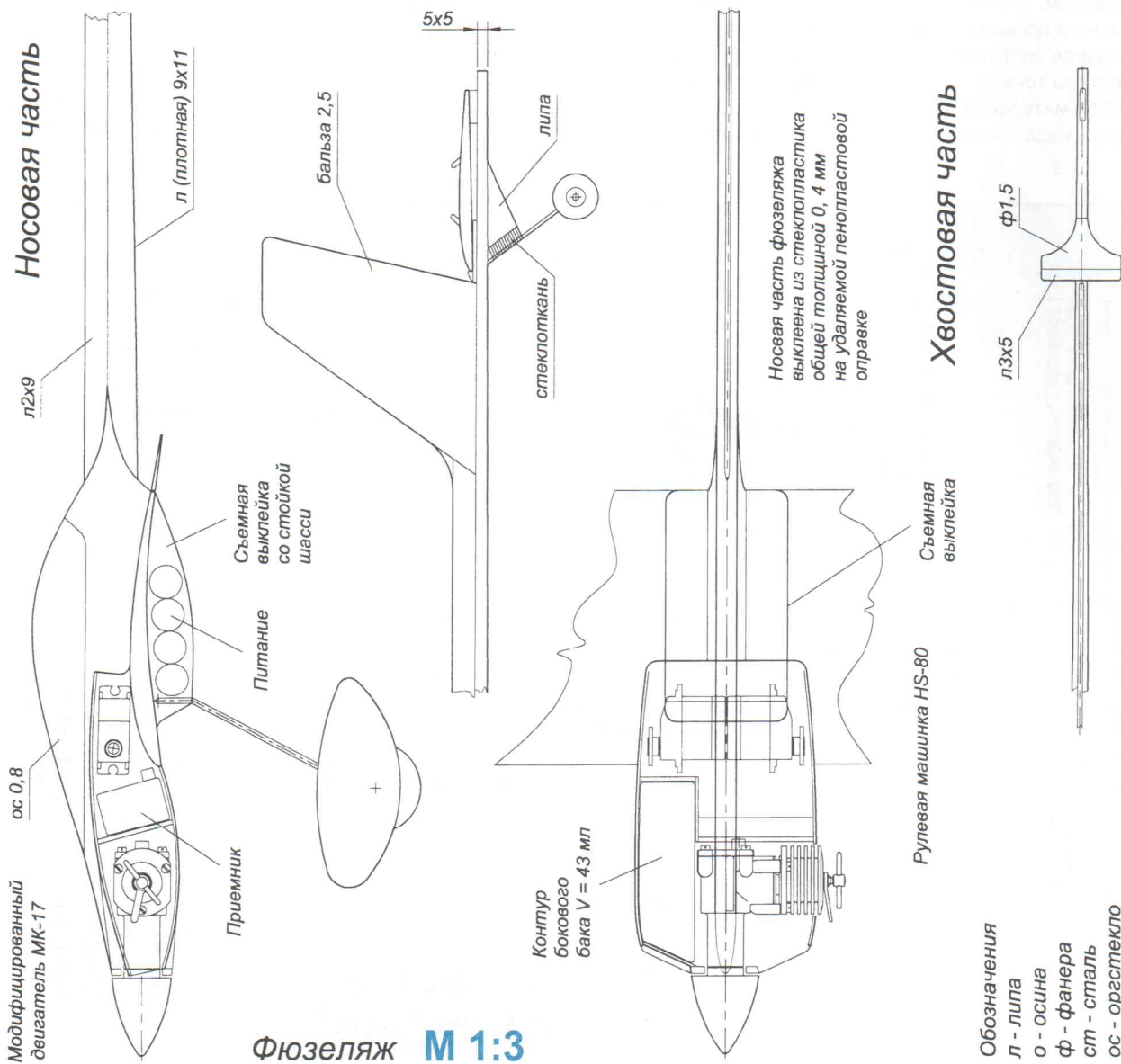
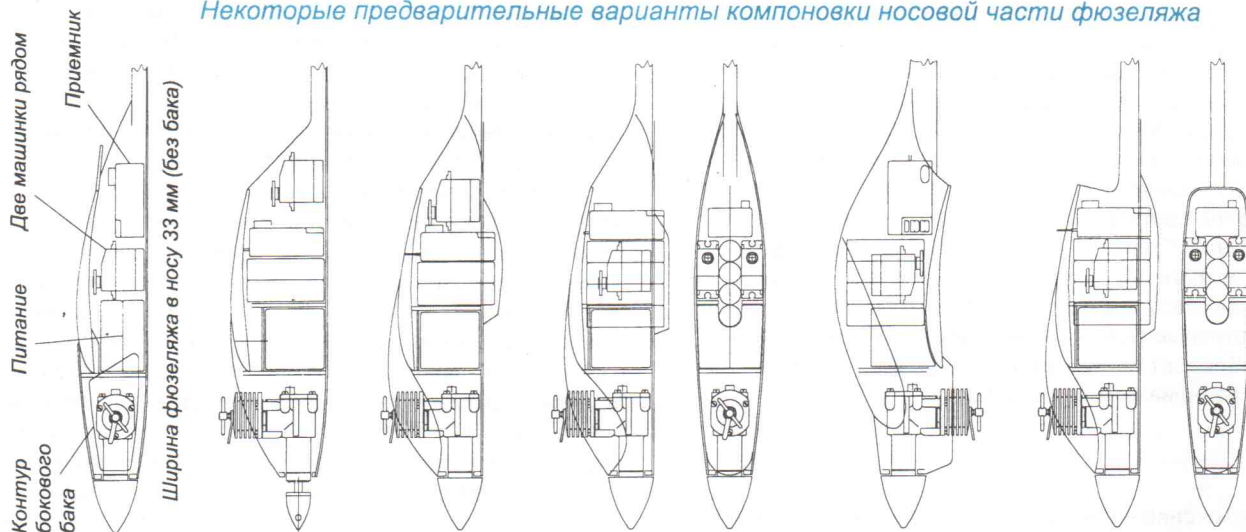
образования, размещенные в концевых зонах центропланной части крыла. Имитируя подвесные баки, эти капли могут быть легко съемными. Их короткие гребнеобразные «пилоны» будут зажиматься между «ушками» и центропланом крыла. Правда, для реализации этой идеи, во-первых, нужна аппаратура с электронным микшированием. Но это сейчас не редкость. Во-вторых, через все нервюры центроплана придется провести легкие оболочки-пеналы, через которые можно будет протаскать кабели рулевых машинок. Бояться увеличения момента инерции вдоль оси X не нужно, — крыло от спортивной модели даже с каплевидными «грузилами» будет лучше, чем на других хоббистских планерах и самолетах. К достоинствам подобной схемы нужно отнести повышенную точность управления по крену. Закрылки-элероны так или иначе получаются тонкими и не очень жесткими. Поэтому при размещении кабанчиков на их внешних концевых участках будут исключены все погрешности, связанные с гибкостью рулевых поверхностей. А уж что можно будет сотворить с «опустевшим» фюзеляжем... Кстати — может быть тогда уж и бортовые аккумуляторы поставить меньшей емкости, размера и веса, например, по 300 мА·ч?

Я.Владис,
мастер спорта



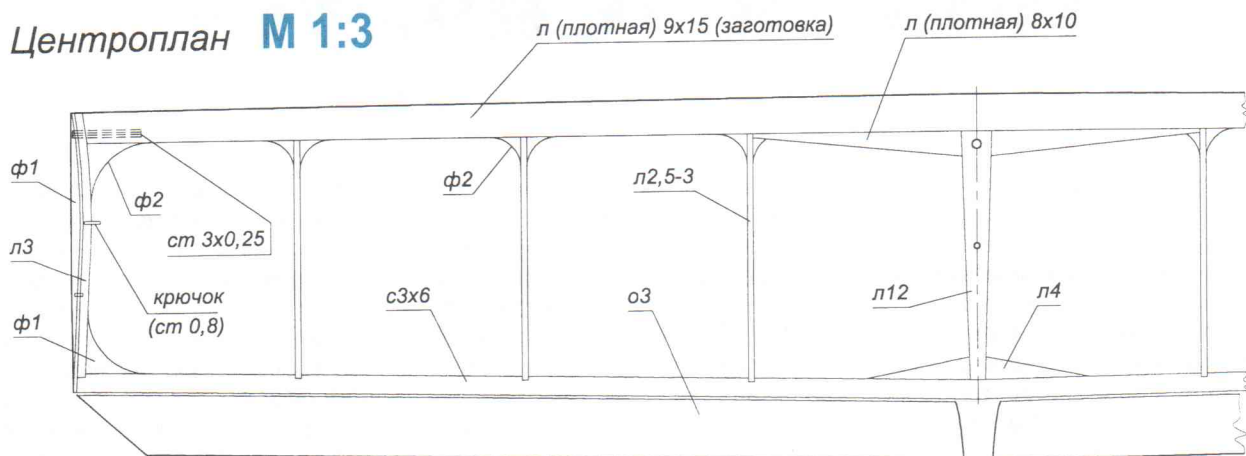


Некоторые предварительные варианты компоновки носовой части фюзеляжа



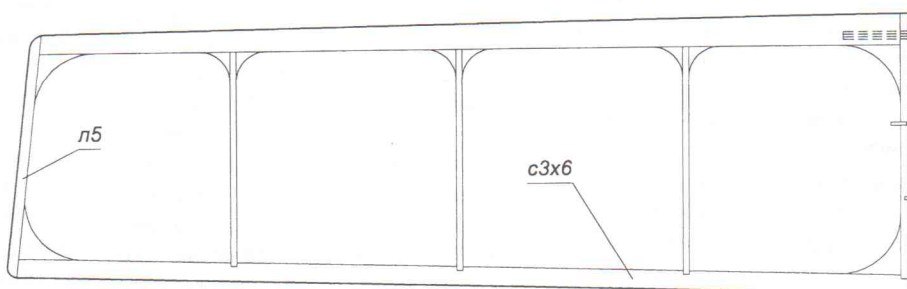


Центроплан М 1:3

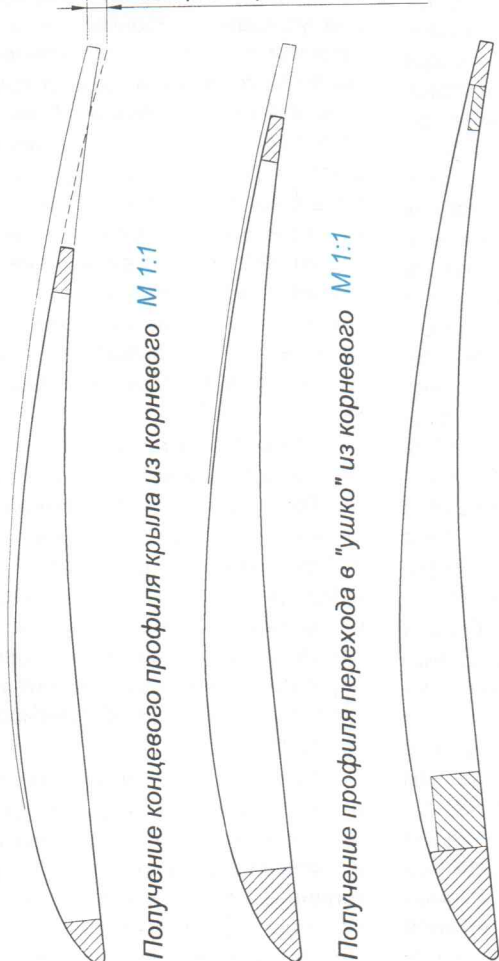


Концы "ушек" закрутить
"в минус" на 2 град.

Обшивка крыла - только
длинноволокнистая
бумага с эмалитом,
либо наполненный лавсан
толщиной 0,023 - 0,027 мм

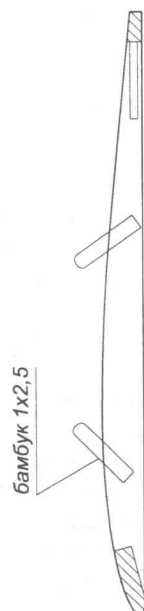


поворот верхней полудужки

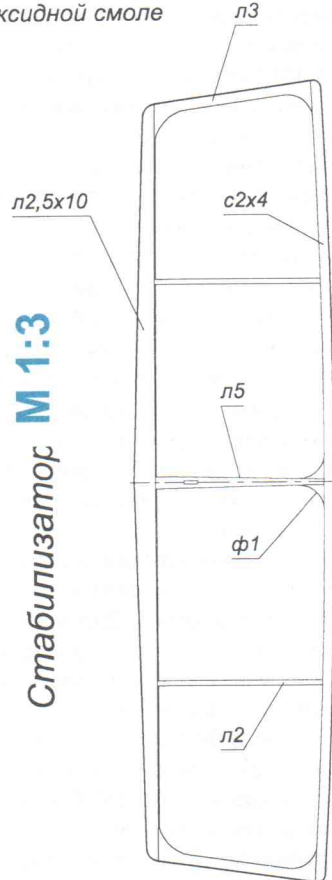


"Ушко" крыла М 1:3

Вся сборка - только на эпоксидной смоле



Корневой профиль стабилизатора М 1:1



Стабилизатор М 1:3



Новый «Сириус»

Прототипный вариант этой модели был опубликован в чешском журнале «Модельер» в далеком 1985 году. Тогда разработка привлекла активное внимание не только доступностью материалов и приятными формами, но и авторством конструкции. Дело в том, что «Сириус» (так назывался этот самолетик) был спроектирован более чем известным, чрезвычайно плодотворным и удачливым разработчиком Ярославом Фарой. Моделистские слухи, многократно подтвержденные фактами, утверждали, — если самолет «от Фары», то это полная гарантия его хороших летных свойств.

В нашем кружке за прошедшие годы было построено четыре «Сириуса». За это время его конструкция претерпела некоторые изменения. Они были направлены на повышение прочности и надежности отдельных узлов, а также были связаны с введением второго канала управления (Фаровский самолет имел лишь руль направления). Сразу отметим, что даже в 1985 году одноканальная модель смотрелась немного архаично. Однако в этом факте скрыт очень интересный смысл, значимый и для современной учебно-развлекательной техники. Не имея возможности управлять высотой, моделист был вынужден идеально отлаживать «автоматический» режим горизонтального полета! То есть «Сириус» был изначально отлично сбалансирован.

Последняя модификация оказалась наиболее удачной (с ней мы и познакомим читателей журнала). Правда, каких-то коренных изменений в изначальный вариант введено не было, — в основном реконструкции подверглась лишь носовая и «кабинная» части фюзеляжа. Это немного упростило его изготовление и одновременно увеличило прочность без потерь в весе. Кроме того, на стабилизаторе появился руль высоты (общая площадь горизонтального оперения оставлена прежней). Крыло изменилось лишь в зоне стыковки «центроплана» с передней и задней кромками. На прототипе они соединялись без «уса» — с применением ма-

леньких косынок, прилегающих к коренным нервюрам. Еще нужно отметить, что мы сместили стойки шасси немного назад, и на колеса поставили самодельные стеклопластиковые обтекатели. Кстати — при относительно больших колесах они сильно осовременили вид всего «Сириуса».

Описание модели

Крыло. Профиль сохранен в полном соответствии с прототипом и напоминает один из классических, надежных «Геттингенов». Все типовые нервюры, заготовки которых вырезаются из фанеры толщиной 1,5 мм, обрабатываются в пачке (по одной пачке на каждую консоль). Пару коренных нервюр сначала занижают по верху профиля на 1 мм под жесткую обшивку центроплана, а затем разрезают и делают выборки для центральной стыковочной детали лонжерона. Элементы продольного набора консолей (кромки, лонжерон и стрингер) выстругиваются из сосны и при сборке ставятся без предварительного профилирования. Конечно, если в силу привычек покажется удобнее заранее придать задней кромке клиновидное сечение, можно сделать и так. Но все равно все остальные рейки придется дошкуривать по месту и по профилю на готовом каркасе. Сборка консолей на эпоксидной смоле ведется на ровной доске-стапеле, и заканчивается монтажом липовой пластины «законцовки», треугольных косынок и стенок липового шпона толщиной 1 мм, врезаемых между нервюрами на всем размахе крыла).

Перед окончательной сборкой крыла подготавливают все соединительные элементы продольного набора. К подгонке центральной части лонжерона и накладок обеих кромок нужно отнестись с максимальным вниманием! Здесь полезнее изготовить заново одну из этих простеньких деталей, чем заливать щели эпоксидной смолой. Добившись требуемой точности, приступают к финишной склейке крыла. Во время выполнения этой операции центроплан прижима-

ют к стапелю, а под концевые нервюры ставят бруски толщиной 60 мм. После отверждения смолы в центральной секции вклеивают дополнительную накладку передней кромки, ее обрабатывают по профилю, и центроплан сверху обшивают миллиметровой фанерой. В заключение с помощью «шкурилок» выравнивают случайные неровности каркаса, скашивают по профилю верхнюю полку лонжерона и стрингер, и закругляют переднюю кромку. Крыло готово к обтяжке.

Фюзеляж. Все четыре шпангоута выпиливают из авиационной фанеры толщиной 4 мм (в крайнем случае допустимо использовать и мебельную). Каркасы обеих боковин набирают из реек с помощью эпоксидной смолы на плоских стапелях. На этом этапе фанерная обшивка носовой части не приклеивается, так как ее присутствие усложнит сгибание боковин по шпангоутам (обратите внимание, — на виде сверху борта не имеют прямых участков!). Подготовив все фанерные шпангоуты, каркасы боковин притягивают к ним с помощью ниток и резиновых колец. Тщательно проверив отсутствие круток фюзеляжа и прямолинейность его осевой линии (лучше сделать это пару раз!), проливают стыки эпоксидкой. Дождавшись ее полимеризации, вклеивают, калибруя по месту, все горизонтальные речные распорки.

Здесь нужно остановиться и заняться остальными деталями модели. Только полностью закончив оперение, крыло и шасси, можно будет закрепить их вместе с двигателем на предварительно собранном каркасе фюзеляжа, — и принять решение о местах размещения элементов радиоаппаратуры. Такой ход позволит избежать потребности в балансировочных грузах.

Разместив фанерные панели рулевых машинок, тяги рулей (боудены), ложементы для аккумуляторов и приемника, а также вклеив готовый топливный бак, обшивают всю носовую часть фюзеляжа фанерой толщиной 1 мм. В подмоторной секции жесткая обшивка изнутри дублирует-



ся накладками из этого же материала, вклеиваемыми сверху и снизу моторамы. Неровности каркаса шлифуют мелкой наждачной бумагой, и потом выполняют отверстия для всех штырей крепления крыла, стабилизатора и шасси.

Оперение. Конструкция киля полностью понятная из приведенных рисунков. Единственное, на что нужно обратить внимание – его усиленная задняя кромка должна входить в паз последнего из шпангоутов. Все нервюры стабилизатора изготавливают в пачке из миллиметровой фанеры, а детали продольного набора – из основных реек. Так как стабилизатор крепится на фюзеляже резиновыми кольцами, полезно переднюю часть его центральной секции обшить тонкой фанерой или липовым шпоном толщиной 1 мм. Отшлифовав законченный каркас, выстругивают руль

высоты. На место его можно подвесить лишь после окончания обтяжки и отделки всей модели.

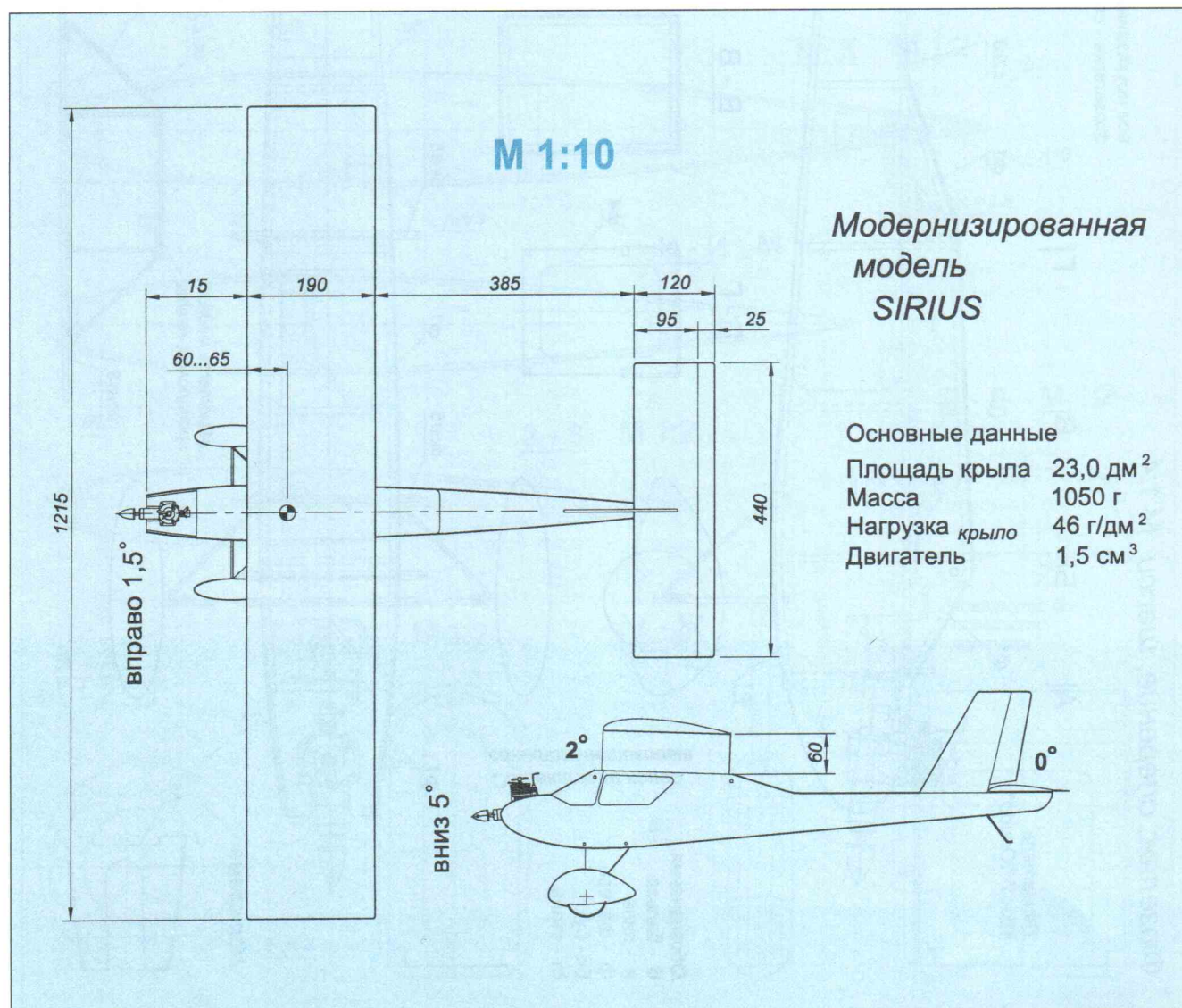
Шасси. Стойку передних колес нужно согнуть из хорошей пружинной проволоки, и спаять все ее детали с обмоткой стыков тонкой медной проволокой и применением паяльной кислоты. Конечно, остатки кислоты и флюса тщательно удаляют ацетоном и промывкой теплой водой с мылом. Хвостовой проволочный костыль после формовки пришивают к фанерному шпангоуту капроновыми нитками с клеем.

Винтомоторная группа. Так как данный самолет не предназначен для выполнения высшего пилотажа, на нем используется жесткий жестяной бак без следящей системы. Он заклеивается намертво, что позволяет полностью загерметизировать от топлива весь внутренний объем фю-

зеляжа. Выкройки всех частей корпуса бака делают с припусками на отбортовку. Готовый бак тщательно промывают и проверяют качество паяных швов и их надежность (герметичность). Занявшись вклеиванием бака в фюзеляж, трубки питания, дренажа и заправки зачищают и обматывают тонкой шелковой нитью.

Обтяжка, отделка. Хорошая длинноволокнистая бумага в сумме с качественным эмалитом даст высокую жесткость каркаса, и возможность покрасить модель нитроэмалью. Фирменная пленка тоже вполне допустима, но она не придаст той жесткости крылу и не скрепит каркас в той мере, что бумага. Зато мороки с покраской будет меньше, да и устойчивость пленки к проколам намного выше.

М.Соломатин

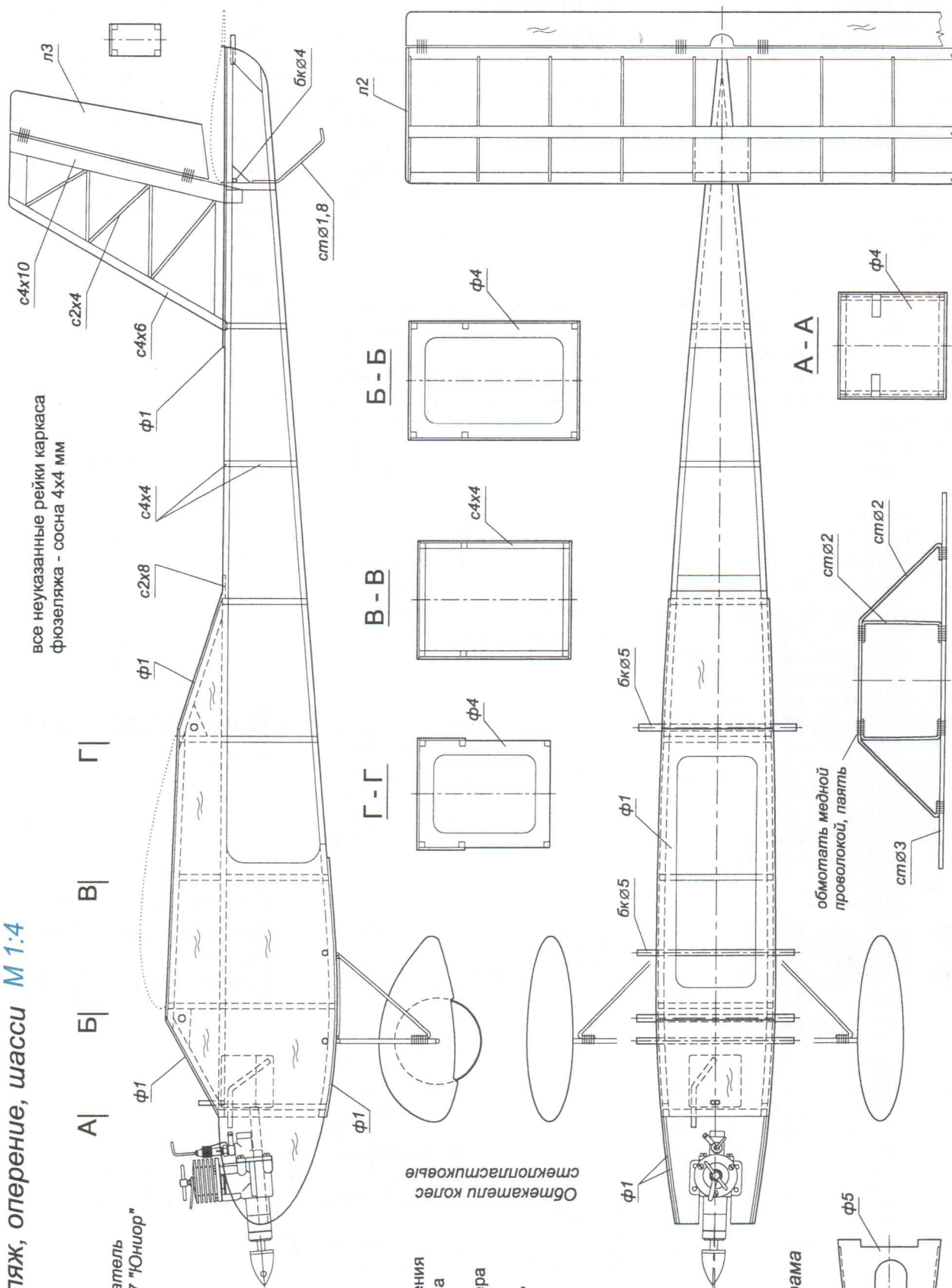




Фюзеляж, оперение, шасси М 1.4

Двигатель
МК-17 "Юниор"

все не указанные рейки каркаса
фюзеляжа - сосна 4x4 мм



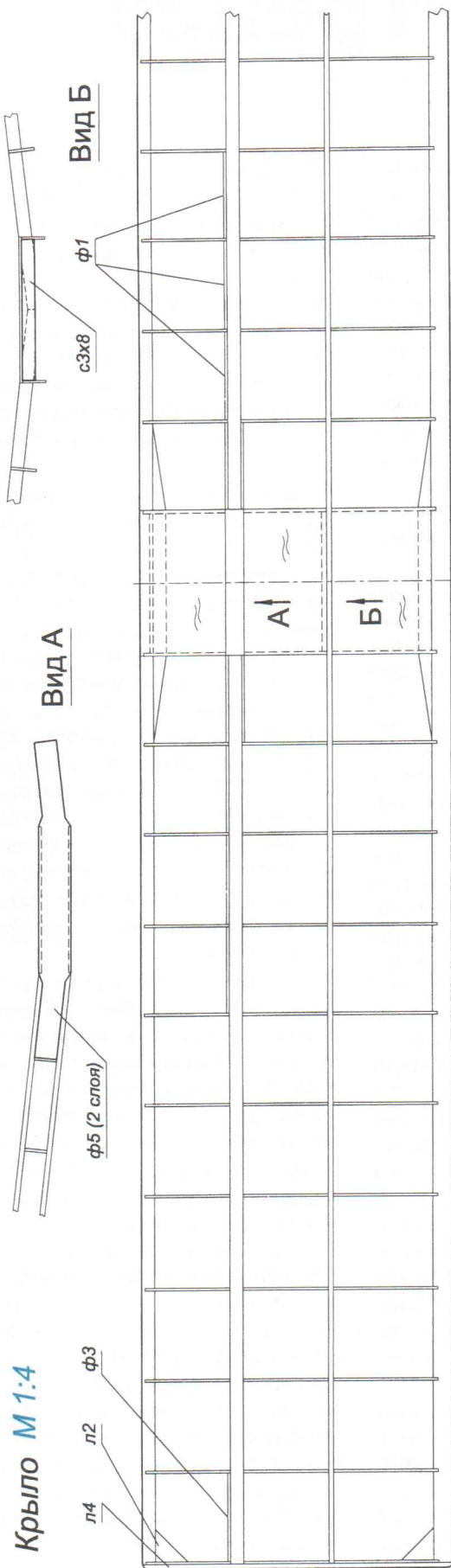
Обозначения
б - бальза
л - липа
ф - фанера
бк - бук
ст - сталь

Обтекатели колес
стеклопластиковые

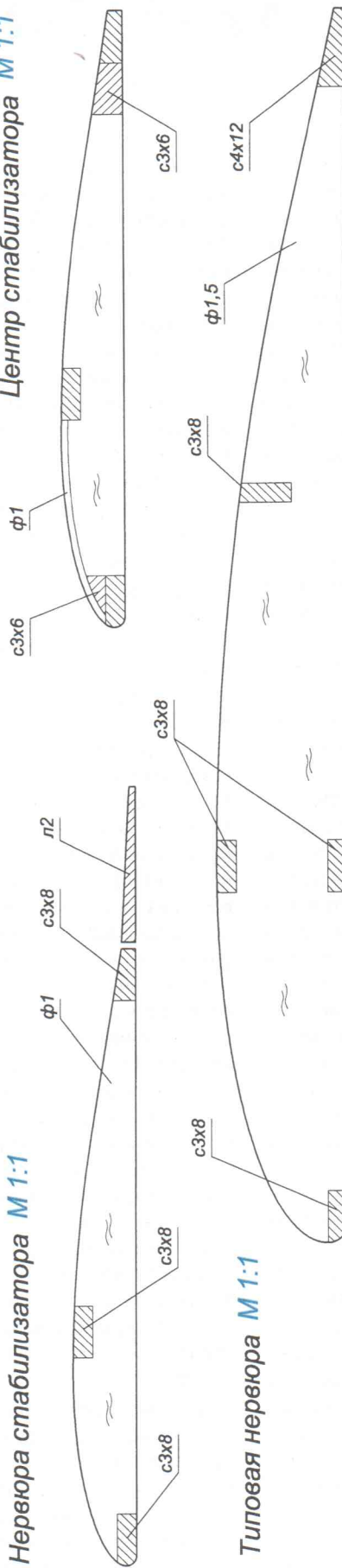
Моторама

обмотать медной
проволокой, паять

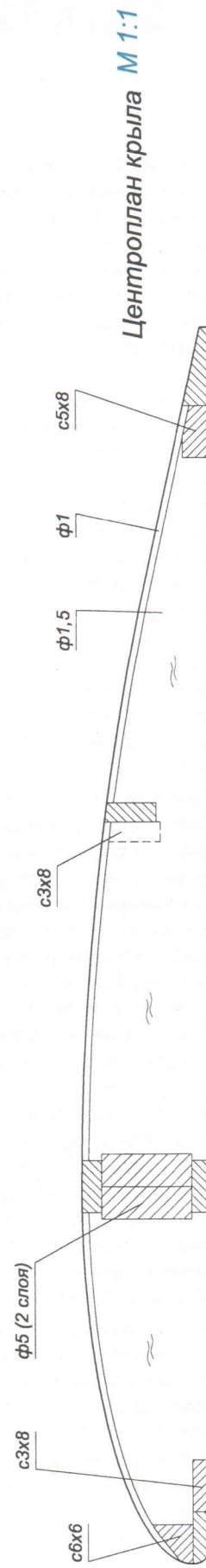
Крыло М 1:4



Нервюра стабилизатора М 1:1



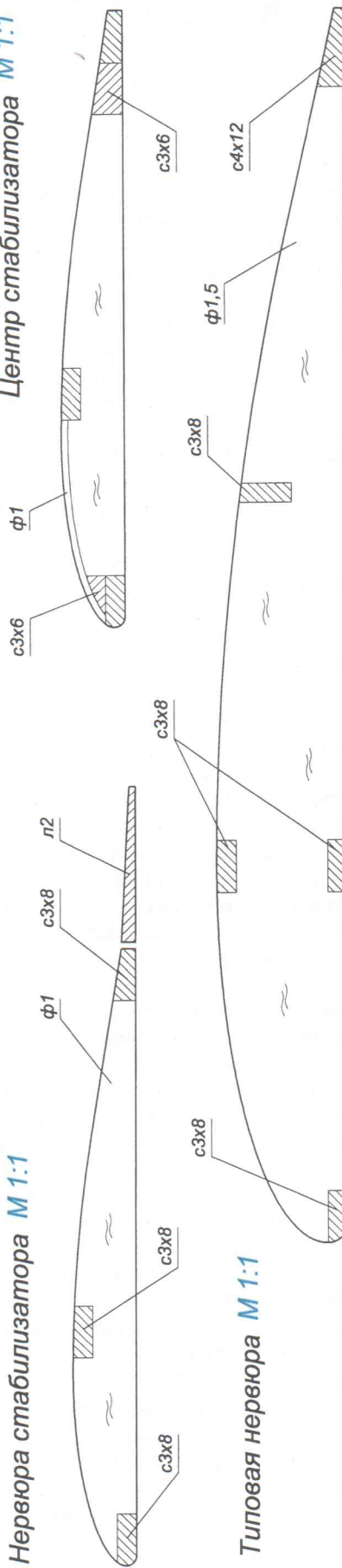
Типовая нервюра М 1:1



Центроплан крыла М 1:1



Центр стабилизатора М 1:1





Картонный «тренер»

Этот самолет предназначен для обучения. Желание снизить количество ремонтов заставило применить нетрадиционные материалы и усилить отдельные узлы. Практика показала, что основной процент повреждений приходится на носовую часть фюзеляжа и корневую часть крыла. Этим узлам и было уделено особое внимание. Еще для шасси выбрано не совсем привычное место — в зоне моторамы. Такое решение уменьшает вероятность опрокидывания модели и, соответственно снижает количество поломок при падении. Крепление крыла — на резиновых кольцах. Возможно кому-то не понравится такое решение. Тем не менее следует учитывать, что при эксплуатации не было повреждено ни одного «резинового» крыла, а почти половина падений моделей с винтовым креплением заканчивалась ремонтом.

Фюзеляж. Обшивка изготовлена из сотового полипропилена (гофропластика). Недостаточная жесткость материала компенсирована накладками из фанеры. Двигатель ставится на пластиковую или металлическую мотораму, которая привинчивается к переднему (силовому) шпангоуту. Связь этого и второго шпангоутов с обшивкой и ее накладками усилена четырьмя короткими стрингерами. Общую жесткость и прочность носовой части повышает поставленная посередине высоты фюзеляжа «рамка» из фанеры толщиной 6 мм. Она соединяется с передним шпангоутом на шипах с применением эпоксидной смолы и шурупов. А на ее задних «усах» монтируется рулевая машинка управления газом.

Изготовление фюзеляжа начинается с вырезания и сгибания гофропластиковой обшивки. При разметке заготовки можно принять, что на одну линию сгиба уйдет два отсека сот гофропластика. После сгибания нужно уточнить форму шпангоутов (именно обшивка будет определять размеры сечений фюзеляжа, а не внутренний набор). Места нанесения клея на обшивку обрабаты-

вают мелкой шкуркой, и обезжиривают ацетоном (растворители не рекомендуются). Для сборки используют БФ-2 или «Момент» (у последнего ниже стойкость к топливу и продуктам выхлопа двигателя). Еще не склеивая обшивку, к левому борту пристыковывают шпангоуты и другие детали внутреннего набора. Потом к каркасу приклеивают верхнюю и нижнюю части гофропластиковой выкройки. А, установив тяги рулей, полностью закрывают обшивку. Все деревянные детали покрывают двумя слоями двухкомпонентного паркетного лака.

Крыло. Так как фюзеляж подобного типа имеет весьма высокую живучесть, он позволил испытать три вида крыла. Этот эксперимент дал следующие выводы. Первый — крыло с упрощенным каркасом и обшивкой из гофропластика обладает высокой живучестью. Время его сборки равно трем-четырем часам, но крыло имеет значительный вес. Поэтому для небольших моделей такая конструкция нежелательна. Второй — крыло из пенопласта, полностью обшитое бальзой. Это, пожалуй самая удачная конструкция. По прочности она почти не уступает гофропластику, а по весу не намного больше наборного варианта. К сожалению, такое крыло для изготовления требует определенных навыков работы с пенопластом и клейки его шпоном. И третий вывод касается традиционной наборной конструкции. Она имеет удовлетворительные весовые характеристики и доступна любому начинающему моделисту. К недостаткам можно отнести невысокую стойкость мягкой обшивки. Поэтому рекомендуется использовать толстые сорта фирменных пленок.

Именно третий вариант крыла и стал основным. Полунервюры и нервюры вырезают из легкой фанеры толщиной 3 мм (импортная тара). Постарайтесь подобрать хорошо проклеенный, нехрупкий материал. Рекомендуется использовать ящики и упаковку производства Аргентины.

Для передней кромки подбирают плотную бальзу ($0,2 \text{ г/см}^3$). Для лок лонжерона лучше всего использовать мелкослойную сосну. Стенку лонжерона вырезают из плотной бальзы. Корневая стенка, выполненная из бальзы и фанеры, усиливает стык лонжеронов. Заметьте, что крыло имеет невыраженный «центрорплан», заметно упрощающий процесс оклейки средней секции тонкой фанерой.

Консоли собирают на ровной поверхности. В качестве клея можно использовать эмульсию ПВА или циакрин средней густоты. После сушки лобик заполняют на ПВА мелкошариковым упаковочным пенопластом. Интересно, что неплохой результат дает использование монтажной пены. Несмотря на «ужасный» вид, получаемый сразу после заполнения, такой лобик имеет преимущества. Обработка «пены» проходит быстрее, а сам материал значительно тверже пенопласта при близкой плотности. На заключительном этапе лобик крыла оклеивают тонкой писчей бумагой на жидкоразведенной эмульсии ПВА.

Сборку крыла начинают с монтажа на одну из консолей корневой стенки лонжерона и накладок на кромки. Затем подгоняют стыки, наносят эпоксидную смолу и приклеивают другую консоль, зафиксировав ее под нужным углом. Затем в месте стыка лонжеронов к ним приклеивают треугольные рейки (смотри чертеж «крыло», вид на лонжерон) и оформляют центральную стенку. И только потом обшивают «центрорплан» фанерой толщиной 1 мм. При желании с внутренней стороны с фанеры можно сошкурить один слой древесины. Но, кроме лишней работы, это почти ничего не даст. Веса выиграется совсем немного. Правда, будет легче загнуть фанеру в зоне передней кромки, и удастся обойтись без предварительного размачивания обшивки. Закончив с каркасом, весь лобик оклеивают тонкой писчей бумагой на жидком ПВА.



Хвостовое оперение. Киль вырезают из полипропиленового гофропластика и клеивают в прорезь верхней обшивки фюзеляжа. Для изготовления стабилизатора необходимо подобрать достаточно плотную бальзу. Задней кромкой служит липовая рейка, в которой перед установкой делают пазы под петли навески руля высоты. После сушки и шлифовки стабилизатор оклеивают тонкой стеклотканью на паркетном лаке. Руль высоты вырезают из легкой бальзы. Ножом и шкуркой ее доводят до клиновидного сечения. После установки стабилизатора на фюзеляже стыковочный шов обязательно усиливают треугольными рейками.

Двигатель. На первоначальном этапе, когда ученик выполняет только горизонтальный полет, а взлет и посадку — инструктор, можно использовать любой двигатель объемом 4-5,5 см³. На втором этапе вероятность падения модели из-за ошибки пилота снижается, но появ-

ляется необходимость стабильной работы мотора на переходных режимах (например при неточном заходе на посадку). В этом случае рекомендуется установить тщательно отобранный и отрегулированный МДС-28 или какой-либо импортный двигатель подходящей кубатуры.

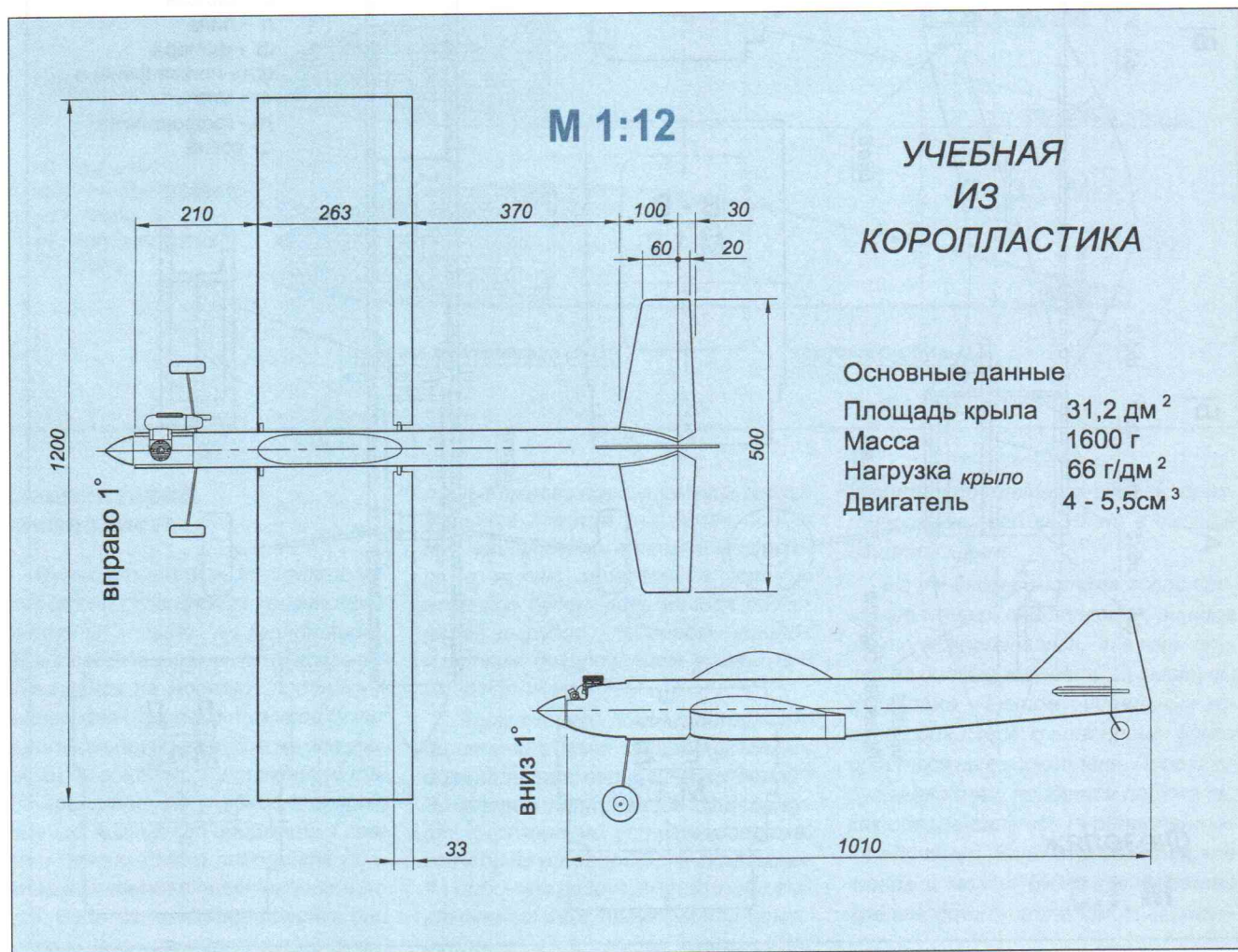
Применена пластиковая раздвижная моторама российского производства. Со стороны картеры двигателя в ней сделана проточка. Топливный бак объемом 120 см³ заворачивают в лист пенорезины и фиксируют на перемычке фюзеляжа пластиковыми хомутами. Воздушный винт фирмы «Термик» размером 220×125 мм может быть заменен на 240×145 мм (размер винта зависит от кубатуры и состояния двигателя).

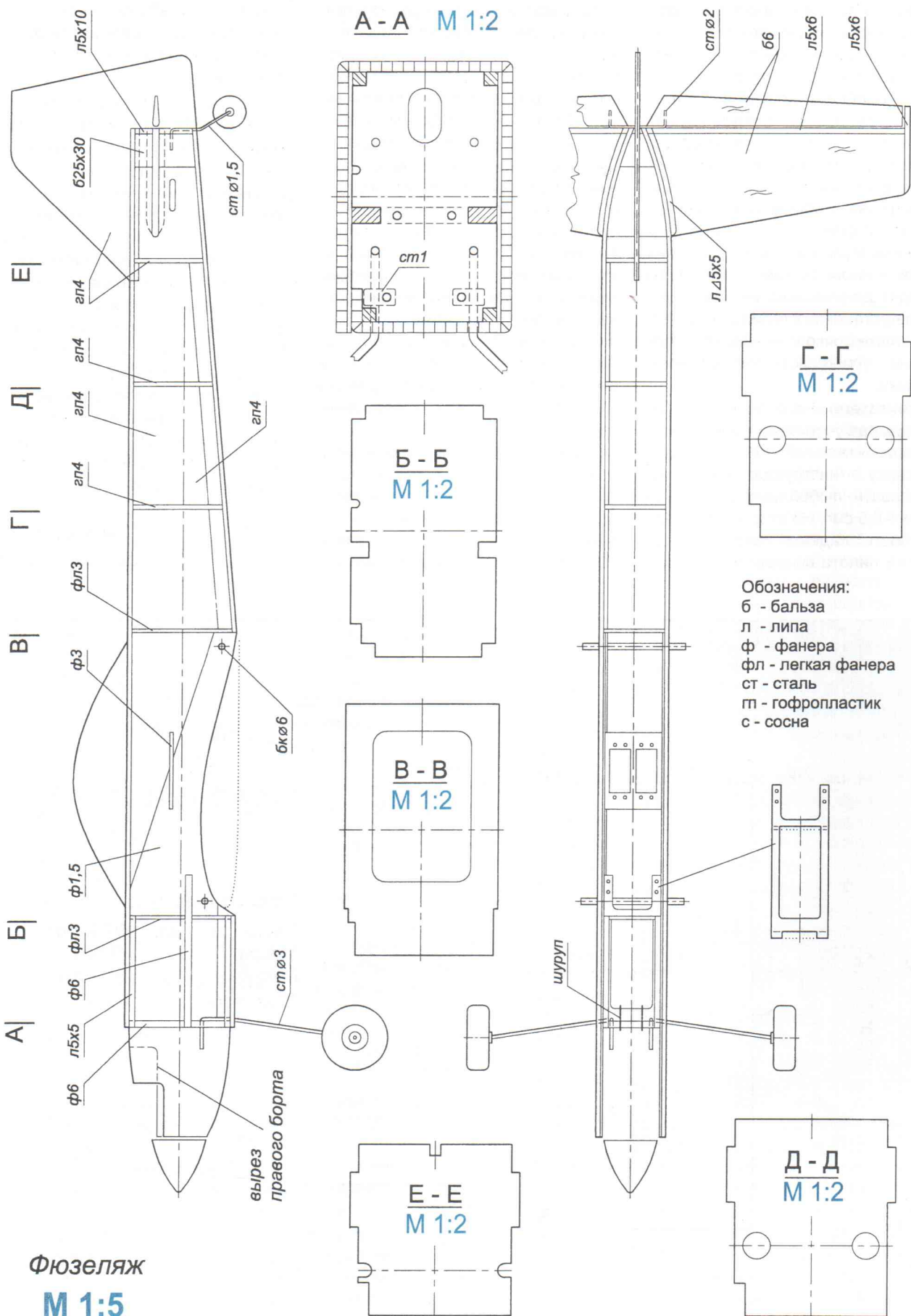
Шасси. Верхняя часть основных стоек одновременно служит для фиксации моторамы. Перед нарезанием резьбы концевую часть проволоки отпускают на пламени газовой горелки. На переднем шпангоуте

стойки крепятся с помощью скоб, согнутых из стального листа. Колеса на стойках проще всего зафиксировать припаянными латунными шайбами.

При поиске места для приемника и, особенно, аккумуляторов, нужно обеспечить их взаимную защиту. Это достигается за счет заворачивания этих элементов в поролон, и размещения приемника позади аккумуляторов. При этом сдвижкой узлов аппаратуры можно добиться требуемой центровки модели. В конце концов все нужно закрепить внутри фюзеляжа так, чтобы исключить возможность смещения деталей аппаратуры во время полета. Этого можно добиться, закрутив в соответствующие шпангоуты крючки-шурупы, на которые будут набрасываться достаточно мощные резиновые кольца.

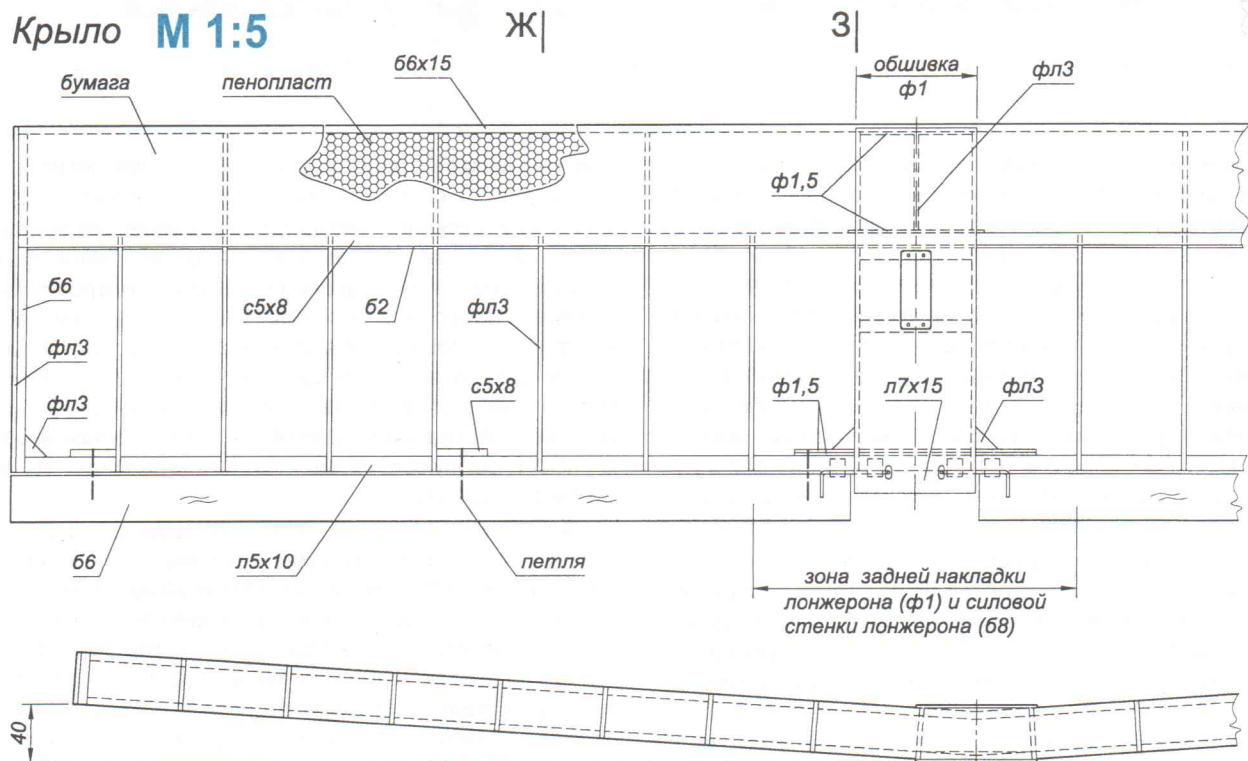
Н.Курсанов,
руководитель кружка





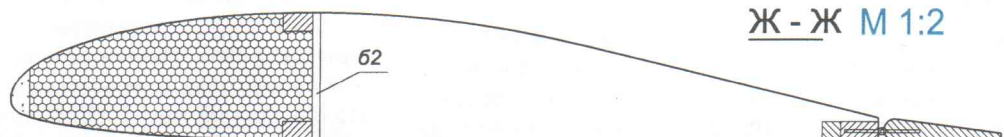


Крыло М 1:5

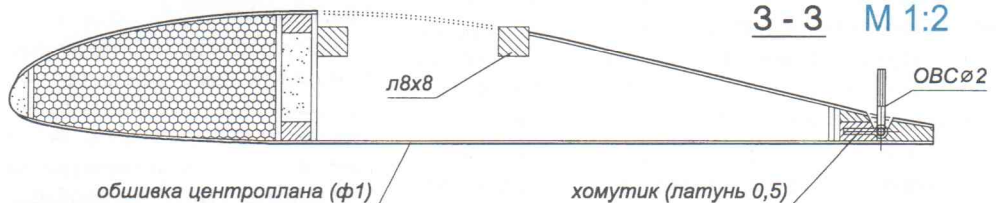


Обозначения:

б - бальза
л - липа
ф - фанера
фл - легкая фанера
ст - сталь
гп - гофропластик
с - сосна



Ж - Ж М 1:2



3 - 3 М 1:2

Комментарий специалиста

Нужно отметить, что автор некорректно сравнивает «резиновое» крепление крыла с «винтовым». «Винтовой» вариант чаще всего используется на моделях, предназначенных для опытных пилотов (у них аварии довольно редки), а не для учебки. Если пытаться применить такое крепление на учебной технике, конечно, возникнут проблемы. Главное — нужно будет подбирать диаметр и материал пластиковых винтов. Ведь на самолете новичка они должны разрушаться при нагрузках,

лишь немного превышающих максимальные летные (на более солидных машинах эти винты выбираются с явным запасом)! А кто из новичков будет заниматься расчетом нагрузок, подбором винтов и четким дозированием усилий при их завинчивании?

Кроме того, посмотрите, что делается в зоне задней кромки на большинстве серьезных моделей? За крылом почти везде существует выраженный уступ фюзеляжа, который при аварийном сходе крыла либо сам разрушается, либо выламывает хвостовую часть центроплана. При этом скашивание

уступа, упрощающее сборку, практически ничего не дает в смысле защиты крыла.

На учебном самолете после среза крепежных пластиковых винтов крыло, поворачиваясь, ни в коем случае не должно задевать за выступы фюзеляжа. Поэтому идеальных условий для схода крыла проще всего добиться на высокоплане. Проектируя низкоплан, придется подумать, как обеспечить все перечисленные требования. Если это удастся, то тогда и можно будет сравнивать «резиновое» крепление с «винтовым».



COSMO по-русски

Своеобразным прототипом для представляемой модели послужил один из наборов известной корейской фирмы «COSMO». Оригинал имеет неплохие, но ограниченные летные данные. Невысокая жесткость отдельных узлов не позволяет использовать двигатели объемом более 4 см³, — хвостовое оперение начинает вибрировать, и не выдерживают некоторые силовые соединения. После нашей модернизации модель немного добавила в весе (правда, в основном за счет более тяжелой мотоустановки). Но заметно возросшая тяга с запасом компенсировала этот прирост. В обновленном конструкционном варианте эта модель приобрела гораздо более перспективные пилотажные возможности.

По схеме модель является не выраженным верхнепланом, что достаточно необычно для самолета пилотажного типа. Тем не менее, пилот-любитель среднего уровня скорее всего даже не заметит особенностей в поведении модели — разве что повышенную устойчивость на прямом пилотаже. Но для данного класса моделей это скорее плюс, чем минус. В целом конструкция модернизированного самолета достаточно традиционна.

Крыло. Из фанеры изготавливают корневой и концевой шаблоны. Заготовки из бальзы средней плотности собирают в пакет и скрепляют винтами. Пакеты обрабатывают поочередно — для правой и левой консолей. Первые пары нервюр каждой консоли оклеивают стеклотканью толщиной 0,03 мм на паркетном лаке. Полки лонжерона изготавливают из качественной сосны. Стенку лонжерона корневой части крыла вырезают из плотной бальзы толщиной 8 мм (волокна — вдоль крыла), а ее соединительный элемент-накладку из липы.

Консоли собирают на ровной поверхности сначала всухую. Убедившись в отсутствии перекосов, проливают швы цианоакрилатным клеем. После сушки на эпоксидной смоле устанавливают корневые стенки лонжерона. После подгонки торцевых «усов», кромок и накладок, консоли собирают в единое крыло на эпоксидной смоле. После полимеризации устанавливают рейки для рулевой машинки элеронов и части центральной нервюры. Для подгонки торцевых поверхностей нервюр каркас обрабатывают длинным бруском (не менее 700 мм) с мелкой шкуркой.

Обшивку лобика крыла бальзой начинают с верхней части. Бальзовый шпон подгоняют и фиксируют на каркасе булавками. Особое внимание уделяют корневому шву. Сборку проводят на цианоакрилатном клее. Технология обшивки нижней части немного отличается. После подгонки детали снимают, а на стыки наносят эпоксидную смолу. При установке панелей тщательно контролируют отсутствие зазоров между ними и деталями каркаса. Аналогично оклеивают центроплан. Затем подгоняют и клеивают детали стенки лонжерона из бальзы средней плотности толщиной 2 мм, переднюю кромку и полки нервюр. Законцовки вырезают из легкой бальзы. После

монтажа на крыло в них можно вклеить шпильки из твердого дерева, и проволоочные предохранительные скобы.

Рычаги привода элеронов выполняют из жесткой стальной проволоки. Петли вырезают из тонкой жести и сгибают на оправке, диаметр которой немного больше диаметра привода (та же проволока с 2-3 слоями пищевой фольги). После монтажа и проверки на легкость вращения аккуратно вклеивают хвостовик центроплана. В последнюю очередь центральную часть крыла оклеивают стеклотканью толщиной 0,03 мм на паркетном лаке. Ширина первого слоя — 30 мм, второго — 80 мм, третьего — 200 мм.

Фюзеляж. Борта вырезают из бальзы средней плотности, а их силовые накладки — из фанеры, обращая особое внимание на точность изготовления пазов под шипы первых шпангоутов. Склеивку этих деталей производят эпоксидной смолой. Накладки в хвостовой части фюзеляжа, а так же стрингеры вырезают из плотной бальзы и устанавливают на цианоакрилатном клее. Первый шпангоут выпиливают из качественной строительной фанеры. Следующие шпангоуты, расположенные вплоть до задней кромки крыла — из авиационной фанеры. Остальные детали поперечного набора вырезают из плотной бальзы. Панель рулевых машинок вырезают из двух слоев промышленного стеклотекстолита (применение фанеры не желательно). Панель крепления крыла склеивают из авиационной фанеры. После полимеризации смолы в нее впрессовывают алюминиевый грибок с резьбой М6.

Сборку фюзеляжа начинают с установки на одну из панелей первых трех шпангоутов. Затем приклеивают противоположную панель и стягивают носовую и хвостовую части фюзеляжа. Не забудьте предварительно установить в соответствующие пазы панели РМ и крыла. Для верхнего гаргрота необходимо подобрать лист легкой бальзы, который будет легко сгибаться после смазывания водой (иначе обшивку придется делать наборной). Длинной «шкуркой» доводят торцевые поверхности деталей. Затем приклеивают обшивку и концевую бобышку гаргрота.

На следующем этапе устанавливают детали шасси и управления карбюратором двигателя. Бобышки под «усы» проволоочных стоек выпиливают из фанеры и вклеивают в пазы шпангоута. После полимеризации смолы в них сверлят отверстия и вклеивают туда тонкостенные трубки. Поворотный узел передней стойки крепят винтами М3. В качестве тяг используют бондены (для шасси со стальной жилой, для карбюратора с пластиковой). Поверхность ложементов крыла обрабатывают по месту, установив крыло. Разметку под штыри крепления производят через отверстия во втором шпангоуте, а отверстие под винт М6 — через панель крыла. Детали оформления кабины и носовой части вырезают из легкой бальзы. Для перехода от прямоугольного сечения к круглому в первой секции фюзеляжа вклеивают рейки из легкой бальзы треугольного сечения. Нижнюю обшив-



ку выкраивают из бальзы средней плотности. После подгонки от нее отрезают крышку отсека топливного бака. Для жесткости крышку с двух сторон оклеивают тонкой стеклотканью. На заключительном этапе фюзеляж обрабатывают шкуркой, грунтуют двумя слоями нитроклея и шпаклюют (только для закрытия пор бальзы!).

Хвостовое оперение. Детали вертикального оперения вырезают из легкой бальзы. Заготовки склеивают и профилируют. Ножом и шкуркой рулю поворота придать трапециевидное сечение. Переднюю и заднюю кромки стабилизатора вырезают из плотной бальзы, «нервюры» и обшивку из легкой. Сборку производят на цианоакрилатном клее. После сушки закругляют переднюю кромку, а в задней прорезают пазы под петли навески. Конструкция рулей высоты аналогична рулю поворота. П-образную скобу сгибают из жесткой стальной проволоки. Все детали хвостового оперения грунтуют нитроклеем и шлифуют мелкой шкуркой, после чего вклеивают в фюзеляж эпоксидной смолой. Рули высоты и поворота (как и элероны) навешивают с помощью пластиковых петель после полной отделки модели.

Шасси. Основные стойки сгибают из проволоки ОВС Ø3 мм. Для их крепления используют хомуты из дюра-

люминия. Использован поворотный узел и передняя стойка заводского изготовления.

Винтомоторная группа. На модели можно устанавливать двигатели двух типов. Объемом 5,5 см³ (например OS MAX .32-SX) – подойдет поклонникам «скоростного» пилотажа, или безподшипниковые (OS MAX .40-.46-LA). Последние при правильном подборе винта обеспечивают высокую тяговооруженность при невысоких скоростях. Пластиковую или металлическую мотораму устанавливают на первом шпангоут с помощью четырех винтов. Фирменный топливный бак объемом 250 мл вкладывают в отсек, изолируя от деталей фюзеляжа поролоном. Середина высоты бака должна совпадать с плоскостью жиклера.

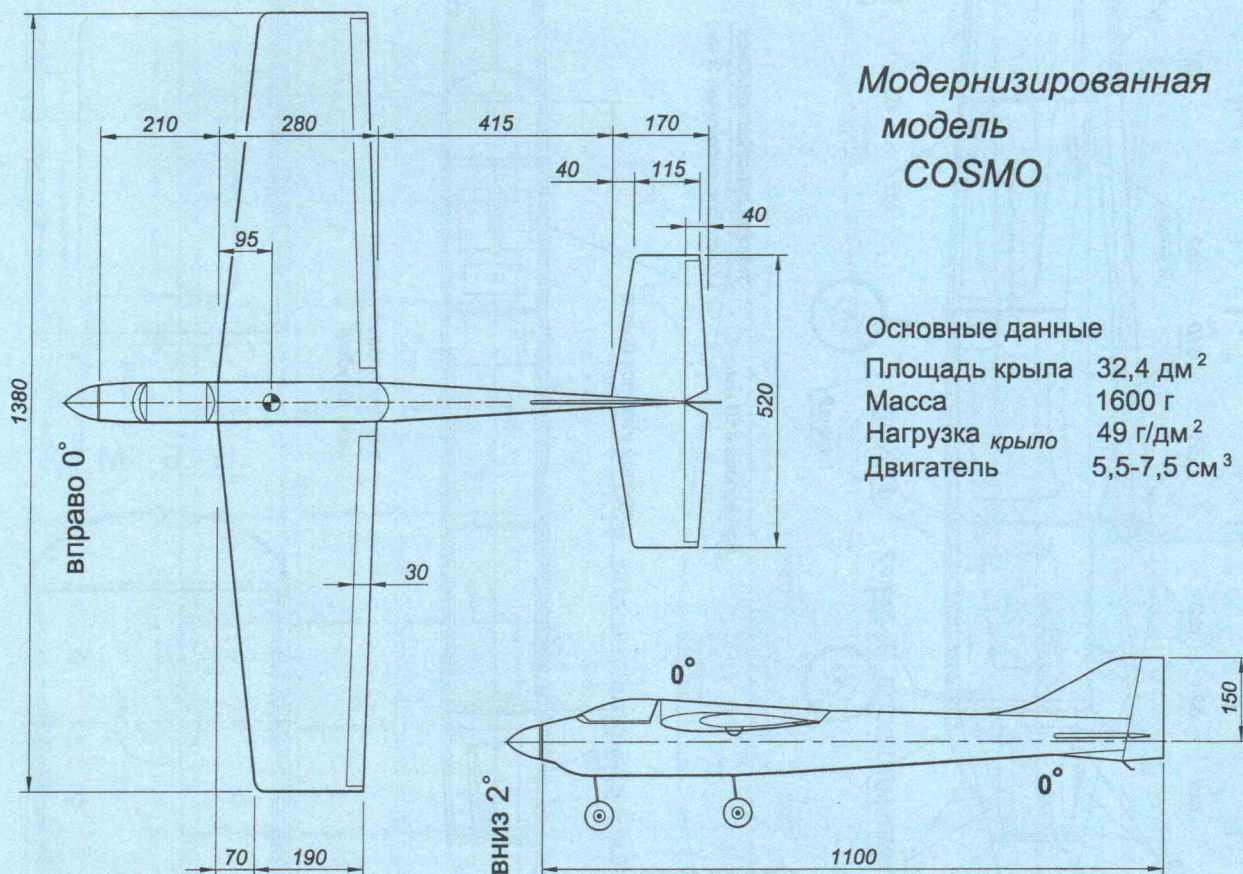
Сборка и отделка. Отсеки двигателя, топливного бака и рулевых машинок покрывают двумя слоями паркетного лака с промежуточной шлифовкой. На ложемент крыла наклеивают полоску вспененной резины толщиной не более 1 мм. Крыло оклеивают фирменной пленкой. Предварительно каркас можно загрунтовать одним слоем жидкого нитроклея.

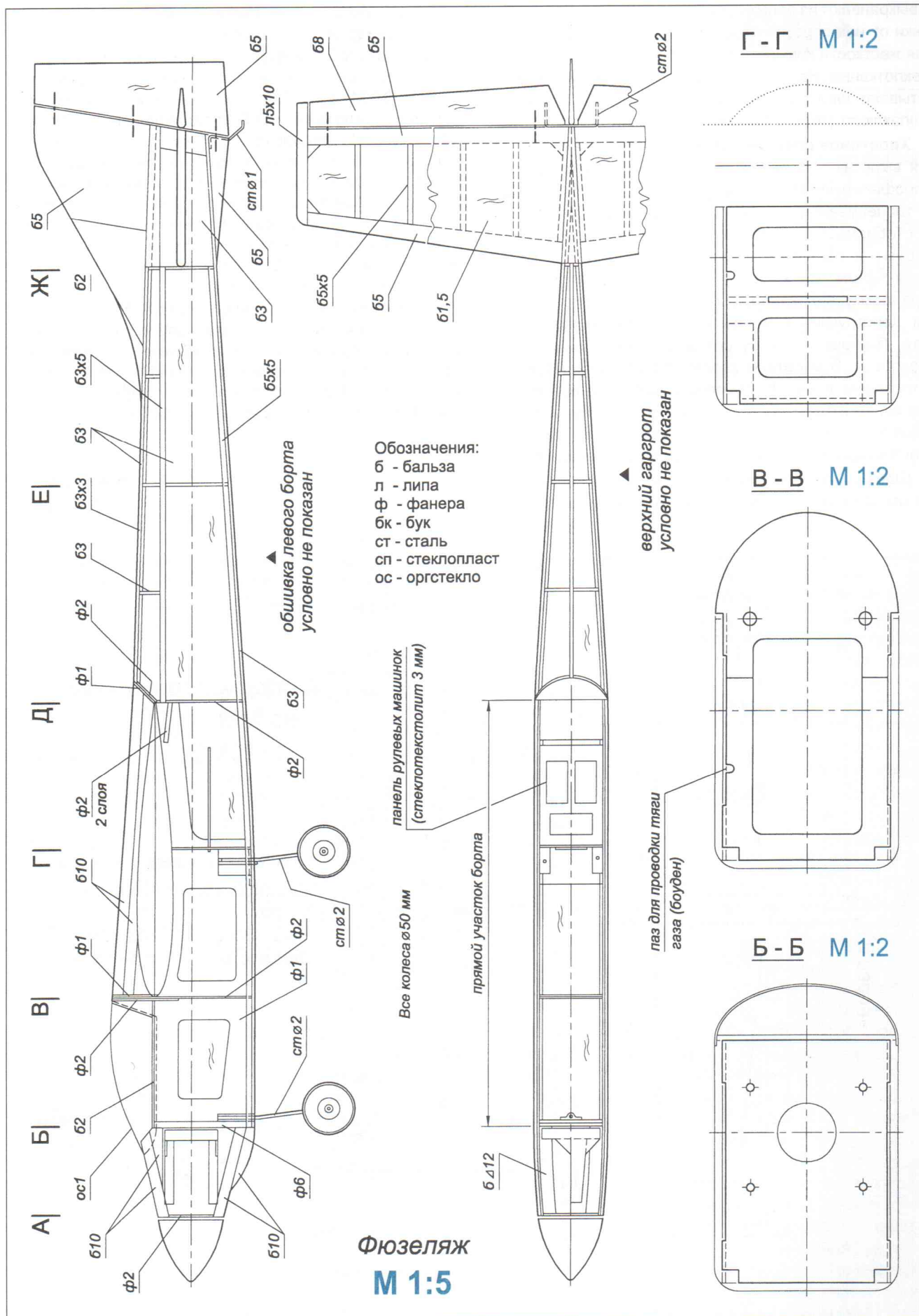
Н.Абрамов,
город Курск

Модернизированная модель COSMO

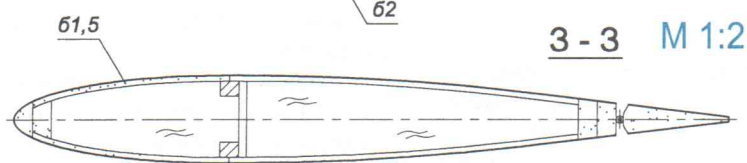
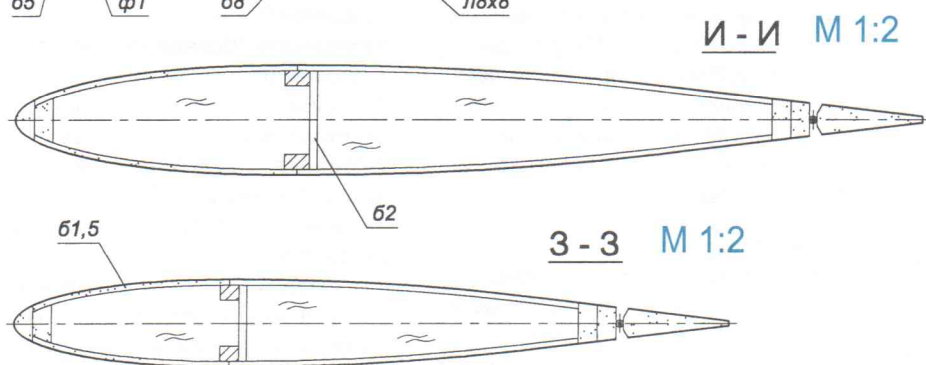
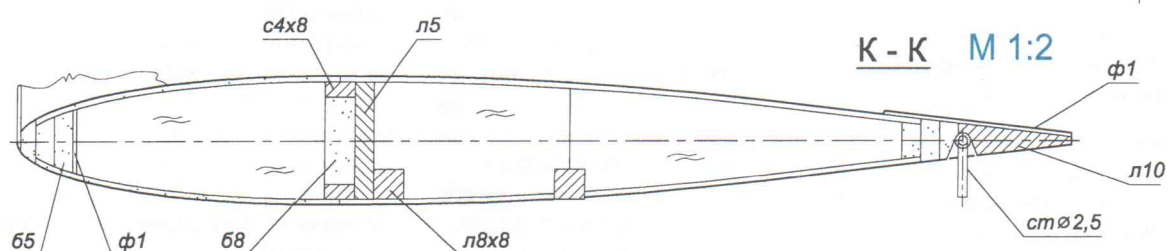
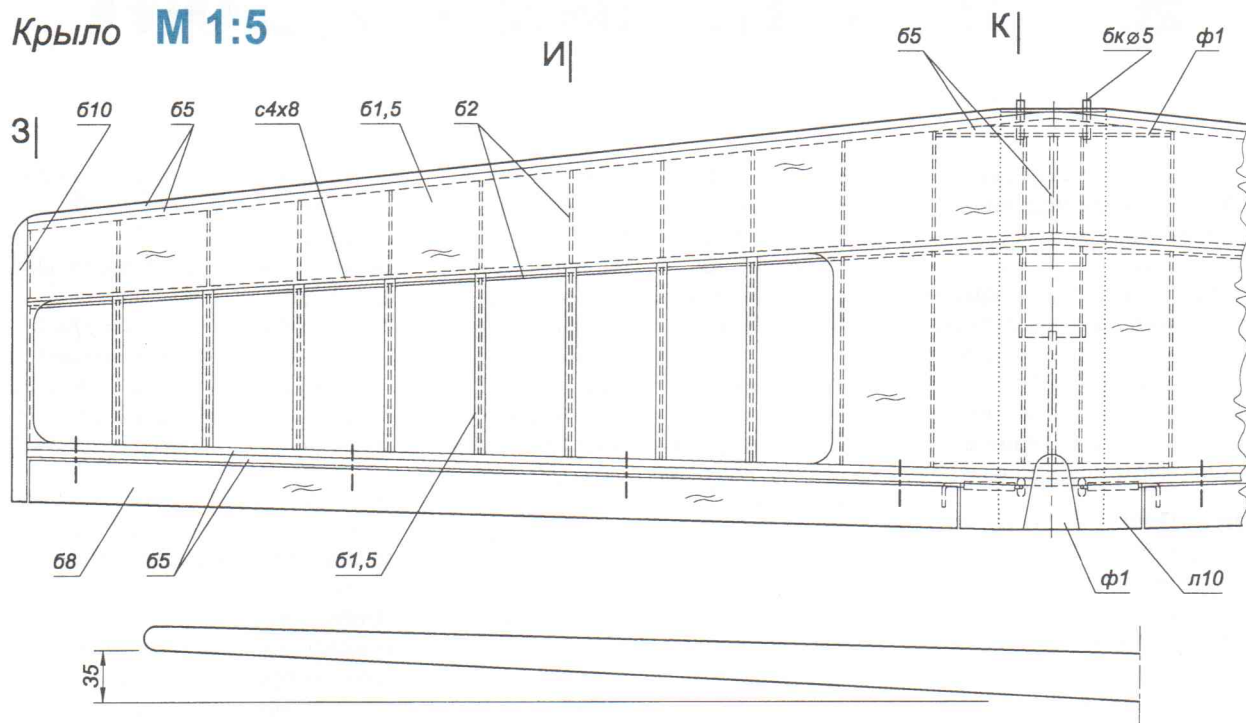
Основные данные

Площадь крыла	32,4 дм ²
Масса	1600 г
Нагрузка крыло	49 г/дм ²
Двигатель	5,5-7,5 см ³

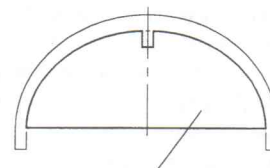




Крыло М 1:5

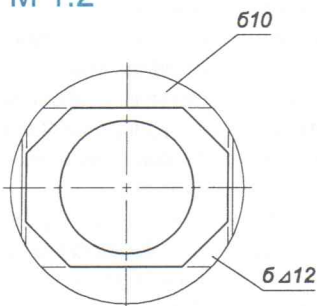


Д - Д М 1:2

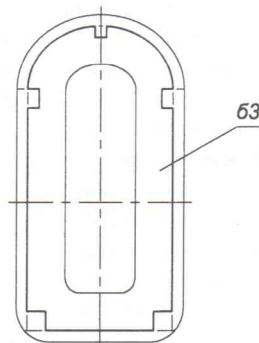
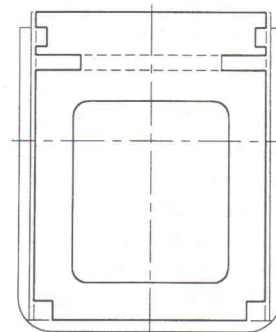
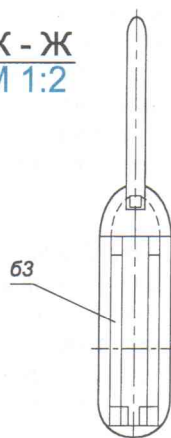


повернуто до
плоскості
чертежі

A - A
M 1:2



E - E M 1:2


$$\frac{\text{Ж} - \text{Ж}}{\text{М } 1:2}$$




РС полукопия Су-26М

Этот радиоуправляемый самолет разработан группой моделестов в виде полукопии воздушного акробата Су-26. На модели отсутствует детализовка, изменены относительные размеры рулевых поверхностей, — однако общие пропорции сохранены. Поскольку за прототип был взят спортивный самолет, то и полукопия имеет неплохие пилотажные данные.

Фюзеляж. Прежде всего, расскажем, как без проблем построить обводы «бочки», поначалу кажущейся весьма непростой. Это пригодится всем, так как журнальный формат не позволяет дать контуры всех шпангоутов, — даже при доступе к точному фото- или ксероксному масштабированию вам все равно придется достраивать недостающие детали поперечного набора.

Конечно, сначала нужно начертить в натуральном масштабе плановую (можно лишь правую или левую половину) и боковую проекцию фюзеляжа с помощью ровной гибкой рейки. Причем на чертеже должны присутствовать только внешний контур фюзеляжа, и размечены места установки шпангоутов. Все это позволит измерить точную ширину и высоту каждого из шпангоутов. Линии боковых стрингеров наносят только на боковую проекцию. В дальнейшем при наличии готовых рисунков шпангоутов для позиционирования боковых стрингеров будет достаточно лишь их высотных координат.

Начиная с середины хорды крыла шпангоуты теряют ровно округлую форму диаметром 200 мм и приобретают вид вытянутого овала. Чтобы обшивка фюзеляжа легла идеально плавно, нужно задать единый закон, по которому будут трансформироваться контуры. Поэтому все шпангоуты, отличающиеся от круглых, вычерчиваются в виде прямоугольника, у которого радиусом, равным половине его ширины, полностью скруглены

верхняя и нижняя части. То есть все некруглые шпангоуты будут выполнены в виде двух чистых полуокружностей, раздвинутых по высоте и соединенных двумя вертикальными отрезками прямых линий. При таком едином законе трансформаций прорисовка любого шпангоута идет очень быстро, и с достаточной точностью. В конце концов, полученные обводы модифицируются по толщине бальзовой обшивки и врисовываются пазы для стрингеров и других деталей фюзеляжа.

Монтаж силовых элементов осуществляют эпоксидной смолой, остальные швы — на цианоакрилатном клее. Силовой шпангоут склеивают из трех слоев авиационной фанеры толщиной 3 мм. Сначала собирают вместе два и облегают их, а затем приклеивают внешний слой. Второй шпангоут выполняют из одного слоя такой же фанеры, как и накладку шпангоута (с горизонтальным расположением волокон «рубашки»). Из фанеры толщиной 3 мм выпиливают еще один шпангоут, — расположенный по задней кромке крыла. А все остальные вырезают из плотной бальзы толщиной 3 мм.

Перед сборкой фюзеляжа необходимо приготовить ровный брус-стапель сечением 16×20 мм. Детали поперечного набора устанавливают на брус и фиксируют циакрином. Продольный набор состоит из липовых стрингеров сечением 5×5 мм. Боковые стрингеры придется предварительно увлажнить в средней трети их длины и закрутить рейки «винтом» примерно на 45°. Панель рулевых машинок выпиливают из авиационной фанеры толщиной 4 мм. Панель крепления крыла делают из фанеры толщиной 6 мм (резьбу М6 под капроновые винты выполняют по месту, после сборки крыла). Детали ложементов крыла вырезают из бальзы толщиной 2 мм, причем чистовую линию стыка с крылом обрабатывают позже,

по готовому центроплану. Контейнер топливного бака выпиливают из фанеры толщиной 1 мм (вертикальные стенки имеют шипы для надежного соединения с горизонтальными). Тяги рулей высоты и поворота вытачивают из липовых реек сечением 8×8 мм. Концевые участки тяг выполняют из проволоки Ø2 мм с резьбой М2.

Приклеивание обшивки из бальзы толщиной 3 мм начинают с бортов (в задней части фюзеляжа они плоские). Затем монтаж обшивки продолжают до тех пор, пока последующие листы не усложнят изъятие бруса-стапеля и технологических перемычек шпангоутов. Перед монтажом нижней панели фюзеляжа ставят на место тяги рулей высоты и поворота. Фонарь кабины выдавливают из листа органического стекла. Капот выклеивают на пенопластовом болване из трех слоев стеклоткани толщиной 0,1 мм. После обработки поверхности, болван удаляется ацетоном или растворителем. Так как капот довольно глубоко надевается на носовую часть фюзеляжа, для него выполняется выборка в обшивке. Собранный фюзеляж обрабатывают мелкой шкуркой и грунтуют жидким нитроклеем. Затем его оклеивают стеклотканью толщиной 0,03 мм на двухкомпонентном паркетном лаке.

Крыло фактически не имеет поперечного угла V — оно лишь прямое по верхней полке лонжерона. Для сборки крыла применяют цианоакрилатный клей, в узлах, испытывающих высокие нагрузки — эпоксидную смолу. Нервюры вырезают по картонным шаблонам из плотной бальзы толщиной 2 мм (усиленные имеют толщину 4 мм). Сужающиеся к концам полки лонжерона выстругивают из хороших сосновых заготовок. В центре крыла они стыкуются «на ус» длиной не менее 40 мм. После полимеризации смолы эти стыки

обматывают тонкой капроновой ниткой с клеем. Стенка лонжерона вырезана из кусков бальзы средней плотности с вертикальным расположением волокон. Стенку лонжерона центральной части крыла склеивают из авиационной фанеры толщиной 1,5 мм и липы толщиной 5 мм. Внешнюю часть передней кромки и заднюю кромку выполняют из плотной бальзы. Технологическую часть передней кромки – из легкой бальзы. Законцовки крыла вырезают из бальзы средней плотности. Рулевые машинки привода элеронов устанавливают на липовые рейки.

Сборка крыла проводится стандартным методом. Заметьте, что на размахе центральных четырех секций крыло имеет прямой участок постоянной хорды. Это обеспечивается за счет сошкуживания излишков нижней части профиля по крайним нервюрам толщиной 4 мм (сверху крыло и так

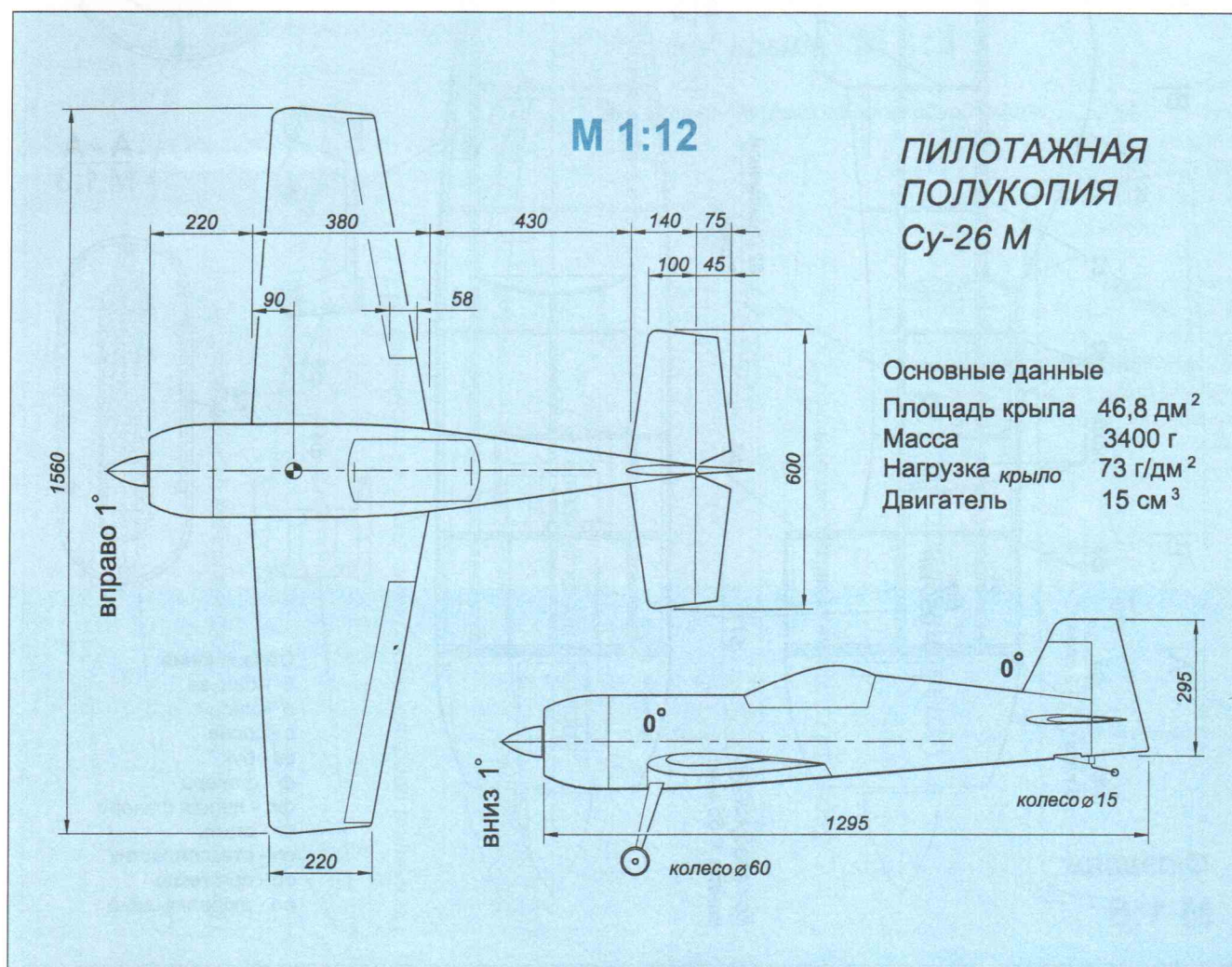
ровное). Это не сложно. В принципе, можно и не заниматься спрямлением центральной части, но тогда будет сложнее подогнать обшивку нижнего фюзеляжного фрагмента и прилично оформить заднюю кромку центроплана.

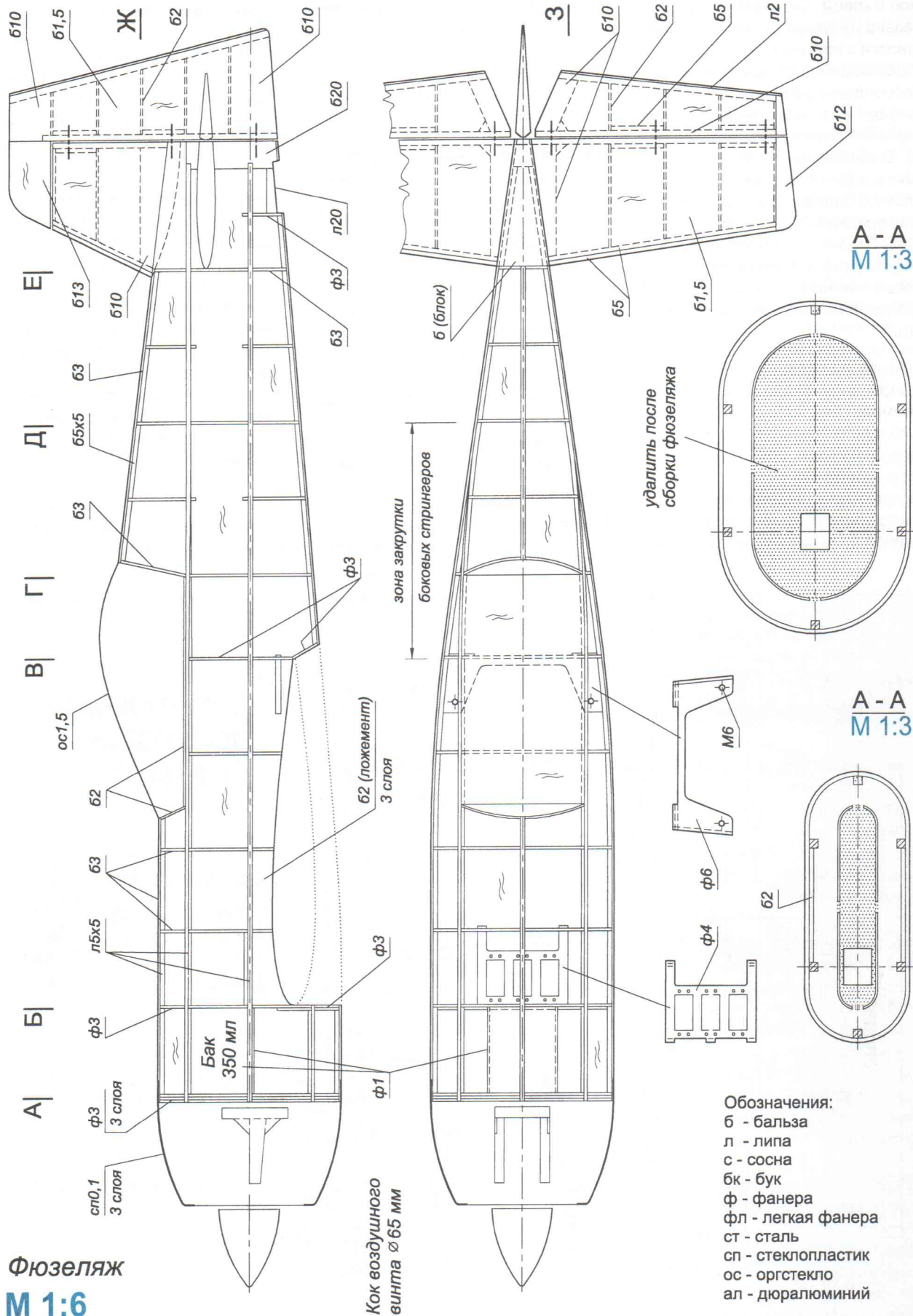
Хвостовое оперение. Для сборки используют цианоакрилатный клей, средний для каркаса и густой для обшивки. Конструкция стабилизатора, киля и рулей практически одинакова. Кромки вырезают из плотной бальзы, технологические кромки из легкой, после чего детали профилируют. Для обшивки используют легкую бальзу толщиной 1,5 мм. П-образная скоба, соединяющая рули высоты, согнута из проволоки ОВС Ø2,5 мм. Для ее монтажа необходимо вклеить алюминиевые трубки или вставки из плотного дерева.

Шасси. Основные стойки выпиливают из жесткого алюминия.

Для их установки применяют шурупы Ø4 мм. Применять крепеж большего диаметра не рекомендуется, так как при аварийной посадке шасси отделиться вместе с панелью и куском обшивки фюзеляжа. Колеса установлены на двух спец-шпильках Ø5 мм. Хвостовая стойка выполнена из проволоки ОВС.

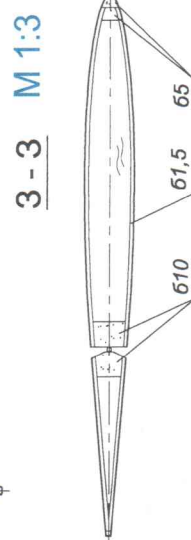
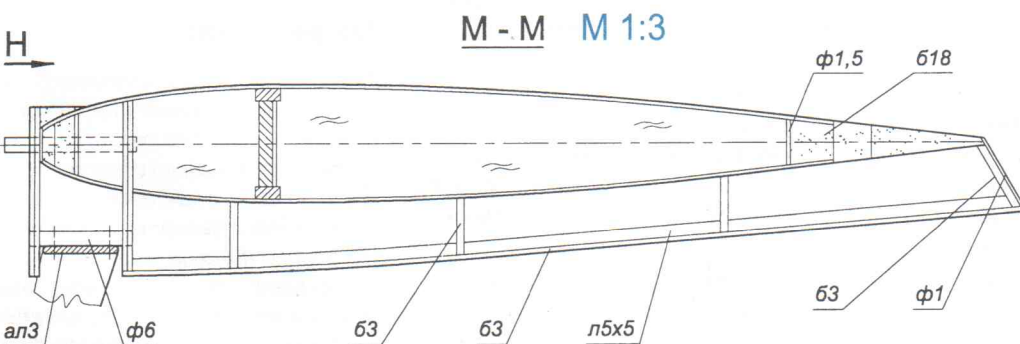
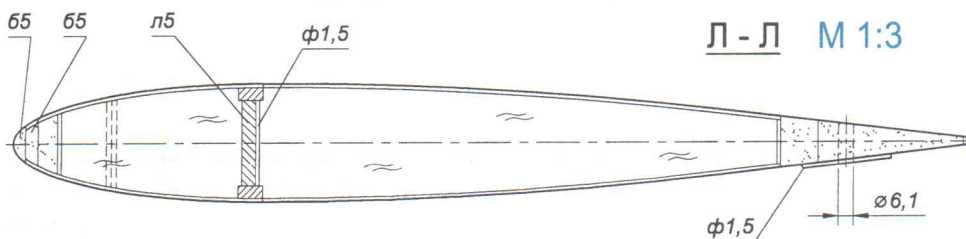
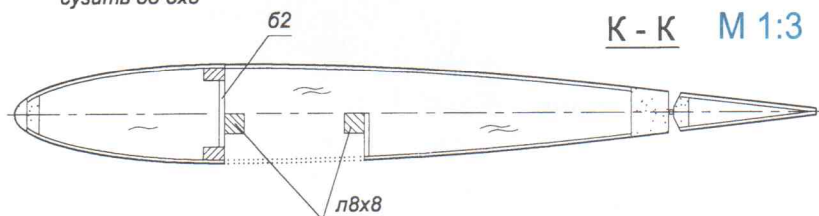
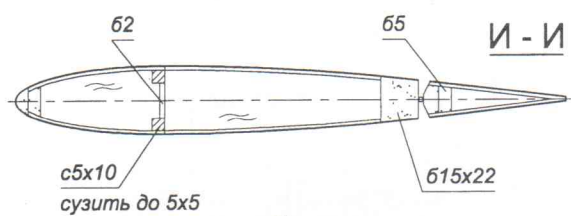
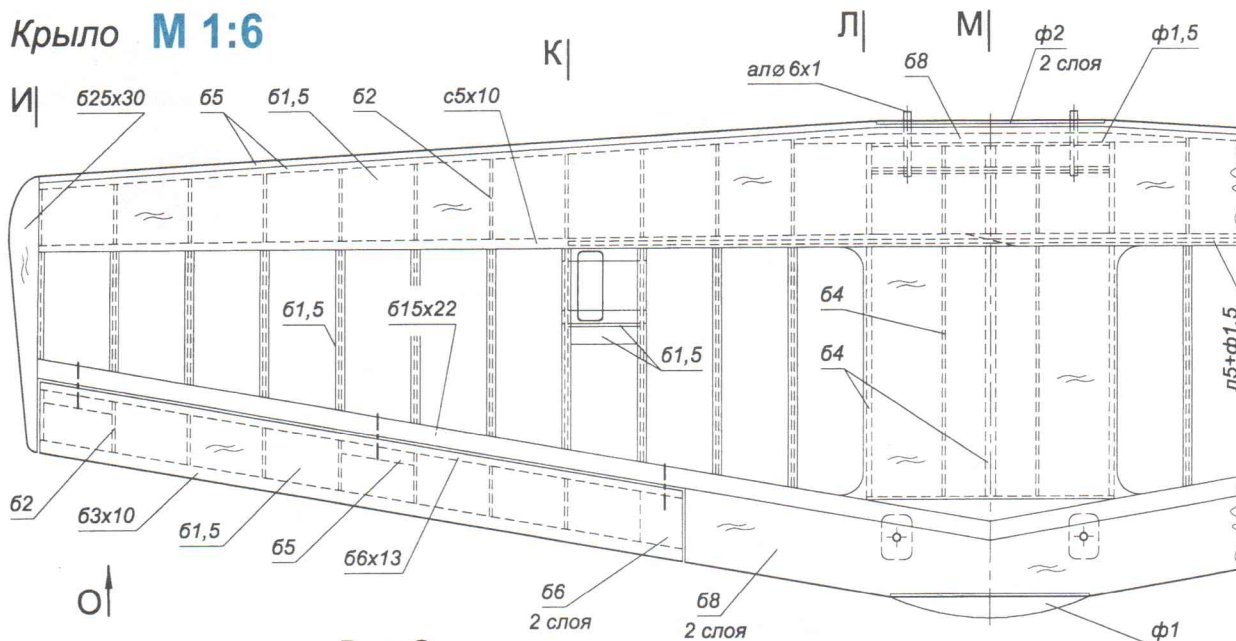
Винтомоторная группа. На модели установлен двигатель OS MAX.91-FX. Подача топлива – штатная. Металлическая моторама крепится с помощью четырех антивибрационных сайлент-блоков. Фирменный топливный бак объемом 350 мл устанавливают в отсек через отверстие во втором шпангоуте. Для фиксации и виброизоляции бака от деталей фюзеляжа используют листы пенорезины и поролона. Толщину деталей подбирают так, чтобы плоскость бака совпадала с плоскостью жиклера. На двигатель устанавливают воздушный винт фирмы APC размером 320×180 мм.





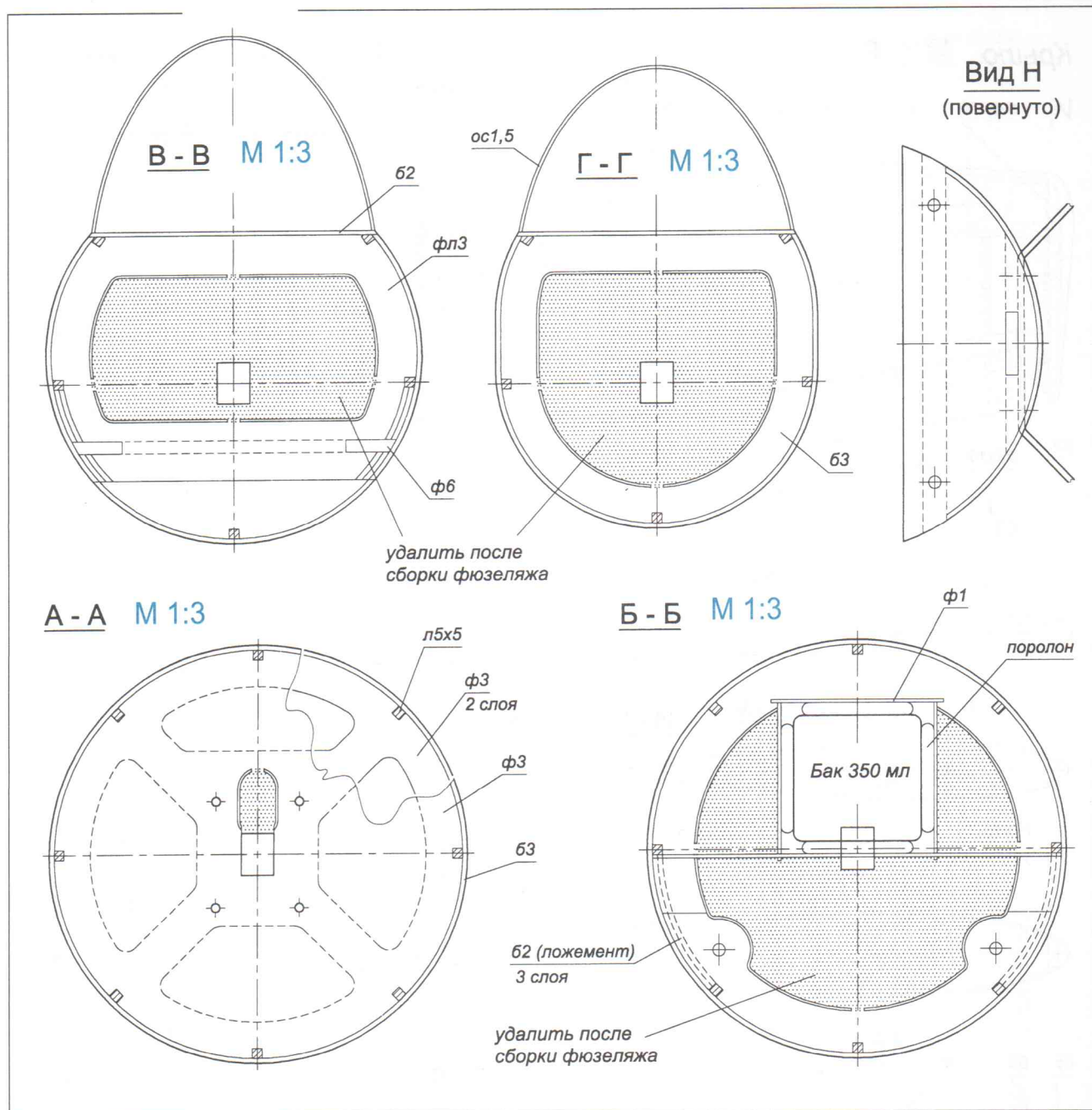


Крыло М 1:6



Ж - Ж М 1:3





Сборка и отделка. Перед установкой стабилизатора и киля, необходимо тщательно проконтролировать их положение относительно оси и вертикальной плоскости модели. При необходимости подгоняют посадочные места. Сборку осуществляют на эпоксидной смоле. В месте сопряжения крыла и фюзеляжа необходимо наклеить полоску вспененной резины. Крыло обтягивают пленкой «Моно-Кот». Контейнер топливного бака, первый шпангоут и все места, на которые при эксплуатации модели

может попасть влага или топливо, обязательно покрывают двумя слоями двухкомпонентного паркетного лака. Фюзеляж модели, хвостовое оперение и элероны окрашивают специальными фирменными красками. Предварительно детали (кроме фюзеляжа) грунтуют двумя слоями нитроклея с промежуточной шлифовкой мелкой шкуркой. Рули и элероны устанавливают на пластиковых петлях, которые фиксируют эпоксидной смолой. Блок аккумуляторов устанавливают под контейнером топливного бака.

От перемещения его предохраняют листы поролона и бальзовая рейка.

Д. Чернов

От редакции

Для стойки шасси, сгибаемой из листа дюралюминия толщиной 3 мм, нужно найти очень хороший материал, жесткий и пружинистый. Да и то при таком весе модели она будет удовлетворять только весьма опытного пилота, в идеале освоившего посадку. Во всех иных случаях рекомендуем увеличить толщину дюралюминиевого листа до 4 мм как минимум.



Хобби-моторы 10-12 см³

Предлагаемый сегодня вашему вниманию материал входит в серию статей, начатую в журнале № 2 за 2002 год («Моторы хобби-класса», — о моторах объемом 7,5-8,5 см³). Тема нового разговора — двигатели более «тяжелой весовой категории». Дело в том, что автора и его друзей по клубу «Вояж» все больше интересуют моторы объемом около 10 см³. Не меньший интерес представляют и образцы объемом до 15 см³, выполненные в картере «десятки» (при тех же присоединительных размерах и весе они имеют увеличенную мощность). В целом переход к увеличенным кубатурам вызван освоением все более сложных моделей. Большую ценность имеет и возможность расширить пилотажных возможностей уже проверенных и отлаженных самолетов.

Ранее накопленный опыт не давал ответов на новые появившиеся вопросы, и потребовал обновления суммы знаний. Все более сложные модели хобби-класса заставили еще более внимательно подходить к выбору винтомоторных установок. Все большее значение приобрела проблема эффективного управления газом. Поэтому пришлось переходить от стандартного топлива к такому, что содержало синтетическое масло и нитрометан. Последний же компонент в свою очередь потребовал увеличенного внимания к степени сжатия двигателя и выбору типа калильной свечи. Попытки найти четкие рекомендации в модельной литературе лишь обозначили общие тенденции. А частные разговоры с модельстами только привнесли неразбериху в данную проблему. В результате говорить о конкретных мерах по регулировке двигателей и подбору топлива вообще не представлялось возможным.

Как говорится, спасение утопающего — дело рук самого утопающего. Не оставалось ничего другого, как самостоятельно провести обширные испытания моторов упомянутых кубатур. Это было нужно, чтобы хоть начать понимать, за какие «ниточки», в какой последовательности и в каких сочетаниях необходимо дергать при доводке двигателя. Проведены сравнительные испытания двигателей, которые имелись в распоряжении автора. Выявлены их технические характеристики с разными винтами и видами топлива, а также определено влияние степени сжатия и типа калильных свеч. Здесь нужно поблагодарить фирму «Вояж» за предоставленные для теста двигателя фирмы OS MAX, а фирму «Техноспорт» — за свечи и моторы Irvine.

В таблице 1 представлены паспортные технические характеристики участвующих в тесте двигателей. Все моторы перед тестированием не только прошли полную стендовую обкатку и доводку, но и летные испытания на модели Kyosho Trener 40. На двигателях OS MAX пришлось уменьшить степень сжатия —

до 10,6 у .65-LA, и до 11,6 у .61-FX (добавив прокладки толщиной 0,4 и 0,2 мм соответственно). При этом моторы перестали перегреваться и «греметь», особенно при работе на топливе с синтетическим маслом и нитрометаном. С двигателем Irvine.61 получилось «все наоборот». Он хорошо держал низкие и высокие обороты, а при перегазовках глох и «замерзал» в полете. Ему пришлось повысить степень сжатия с 11,0 до 12,0, убрав заводскую прокладку толщиной 0,3 мм и поставив новую 0,1 мм. С Irvine.72 подобного изменения проводить не пришлось, — его заводская установка оказалась изначально удачной.

Необходимо отметить, что в основном испытания двигателей проходили при температуре воздуха около 30° С. Во всех испытаниях первого цикла использовалась горячая свеча OS MAX № 3 (Непонятны причины, заставившие автора в такую жару использовать горячие свечи. Научный редактор.) и винт Graupner 320×150 мм новой серии со скошенными концами лопастей (он оптимален для модели Kyosho Trener 40). К сожалению, топливо с одним синтетическим маслом в жарких погодных условиях не обеспечивало стабильности работы моторов. Поэтому пришлось добавлять касторовое масло. Так, при температуре от 25 до 30° С использовалось топливо с 12% синтетического масла KL-200, 6% касторового масла и 10% нитрометана. А при температуре воздуха более 30° С лучше подошло иное — 10% синтетического масла KL-200, 8% касторового масла и 5% нитрометана.

Кто-то может сказать, что в таких условиях необходимо применять холодные свечи, отжимать двигатель и добавлять больше нитрометана в топливо. Может быть и так. Рад буду узнать другое сочетание выше обозначенных параметров и пропорций, но у меня видимо получилось дешевле (в денежном выражении по стоимости топлива), а эффект вряд ли будет заметно различим в полете, тем более на моторах хобби-класса.

Здесь требуется кое-что уточнить. Что под собой подразумевает понятие «двигатель гремит» (среди модельстов более распространено адекватное понятие «металлический звон»)? Только то, что в данных конкретных условиях опережение зажигания двигателя не соответствует ни данным атмосферным условиям, ни температурному режиму, ни данным оборотам двигателя. В результате происходит ранняя (преждевременная) вспышка топливо-воздушной смеси, и в цилиндре развивается высокое давление еще при подходе поршня к верхней мертвой точке. Нарушается плавность вращения вала. В зависимости от преждевременности вспышки происходит большая



или меньшая потеря мощности. Что интересно, — нередко «звон» сопровождается дополнительным, еще большим перегревом мотора, что приводит к заметным искажениям отзывчивости мотора на работу радиокاربюратора.

Поняв, что заставляет двигатель «греться», нетрудно догадаться, какие меры нужно принимать для борьбы с этим явлением. Единственная стоящая здесь перед моделистом задача — сделать опережение зажигания оптимальным. Применяемые для этого приемы таковы. В первую очередь это тщательный подбор калильных свечей, во вторую — снижение степени сжатия, и в третью, конечно, еще и снижение температурного режима двигателя (переход на меньшие рабочие обороты). Учтите, что снижение оборотов заставит использовать винты повышенного шага, что сохранит обдув и охлаждение мотора. А вот эффективность движка как «теплогенератора», конечно, уменьшится. Это означает, что в фазе сжатия при подходе поршня к верхней мертвой точке топливная смесь будет нагрета не так сильно как раньше, и даже без замены свечи вспышка будет происходить позже. Мало того — при снижении частоты вращения одновременно уменьшается и степень перекала свечи в связи с падением подводимого к ней тепла.

Замечание «психолога». Складывается обоснованное ощущение, что нелюбовь и нежелание работать со свечами разных типов имеет именно психологические корни, вросшие в нас нашей самобытной историей. Вспомните вчерашний день. Много ли типов свечей мы знали? Много — целую одну, КС-2. Эта действительно универсальная свеча заставляла забыть о делении свечей на холодные и горячие, и приучила нас работать со степенью сжатия. Расскажите это западному хоббисту, которому в голову не придет заниматься не только самостоятельным изготовлением прокладок, но и даже просто отвинчиванием головки цилиндра... Он этого не поймет, имея возможность без проблем приобрести любую свечу нужного ему типа.

Про применение различных присадок мы сейчас вспоминать не будем в связи с их малой распространенностью среди хоббистов. Здесь можно лишь заметить, что гораздо проще найти присадки против переохлаждения мотора, чем против его перегрева. Что касается нитрометана... Легенды, распространенные у хоббистов по поводу повышения мощности, так и останутся легендами. При режимах, на которых работают хобби-двигатели, прибавка мощности даже при 20% нитрометана составит величину, вполне сопоставимую с ошибками в точности предвзлетной регулировки двигателя. А вот то, что нитрометан уже при 5% способен заметно улучшить запуск и обеспечить стабильность режима — это очень и очень важно (именно для спортсмена-хоббиста!). Кроме того, наличие нитрометана весьма благотворно влияет и на отзывчивость мотора на работу радиокاربюратора. Но одновременно нитрометан,

к сожалению, повышает теплонапряженность работы двигателя.

Теперь — пара слов о синтетических маслах. Да, это модно. Да, это — как у «крутых» вертолетчиков. Да, это более чистая модель. Но... до сих пор до конца так и неясно, что дает применение синтетики с точки зрения ресурса (и дает ли вообще). А вот что совершенно понятно — так это то, что применение синтетики при практически неощутимой прибавке в мощности дает заметное повышение тепловой напряженности двигателя. Ведь чем «выгодно» применение синтетического масла? Во-первых, обычно его нужно меньше, чем касторового (соответственно, повышается содержание энергонесущего метанола в смеси). Во-вторых, синтетика выгорает в гораздо большей степени, нежели касторка (чище самолет, но и теплотворность топлива выше). Результат ясен?

А теперь вспомните, из-за каких слов автора редактор «встал в стойку». Да после разговора о дешевизне тех или иных приемов приведения двигателя в требуемое состояние. Теперь вы сами можете решить, что материально выгоднее. Что же касается общей тенденции заниматься оценкой двигателя по его максимальной мощности... Это уже неоднократно обсуждалось в нашем журнале, и достаточно подробно. Сейчас же можно подвести короткий итоговый вывод. Нехватка мощности — это ошибка не изготовителя того или иного двигателя. Это — ошибка моделиста, неверно оценившего требования к своей модели, и не решившегося поставить на данную модель двигатель увеличенной кубатуры. Отсюда и потребность жать из двигателя последние «соки», и потребность выхода на повышенные обороты, и необходимость перехода к топливу с синтетикой и большим содержанием нитрометана, и, в конце концов, как результат, появившаяся потребность борьбы с перегревом. При этом никак нельзя забывать, что в большинстве случаев рекомендованные в паспортах (к современным хобби-моторам .45-.90 «размера») винты рассчитаны в основном на работу при частоте вращения 12000 об/мин, или около того. Да еще нужно помнить, что, например, отличные двигатели OS MAX серии FX имеют никелевое покрытие гильзы, которое никак не предназначено для полуфорсированных и форсированных режимов, оправдывая себя лишь на средних...

Дополнительное замечание. Все мы как-то «принципиально» стараемся забыть про то, что на теплонапряженность работы двигателя заметное влияние оказывает еще и относительная влажность воздуха. Недаром практически всегда в тестах любого уровня, публикуемых в западных журналах, присутствует информация о величине влажности. А вот про то, что есть еще и атмосферное давление, и оно может быть разным, — об этом нам точно уж лучше и не вспоминать... (Научный редактор)



таблица 1 Паспортные характеристики двигателей

Марка мотора	Диаметр цилиндра, мм	Ход поршня, мм	Рабочий объем, куб.см	Камера сгорания, куб.см	Геометр. степень сжатия	Эффект. степень сжатия	Мощность л.с., при об/мин (паспортная)	Диапазон оборотов, об/мин (паспортный)	Вес двиг., г	Цена у.е. (ориент., "Вояж")
OS MAX .65-LA	24,0	24,0	10,85	0,95	12,4	9,2	1,70 при 16000	2000 - 16000	535	168
OS MAX .61-FX	24,0	22,0	9,95	0,85	12,7	9,5	1,90 при 16000	2000 - 17000	550	275
Irvine .61	24,0	22,0	9,95	0,99	11,0	8,2	8000 - 13500	2800 - 20000	572	155
Irvine .72	25,0	24,0	11,78	1,10	11,7	8,6	8000 - 13500	2800 - 20000	---	173
MVVS .61	24,0	22,0	9,95	0,95	11,5	---	1,77 при 15000	---	549	115
MVVS .77	---	---	12,75	1,30	10,8	---	2,25 при 13000	---	549	135

таблица 2 Обороты с разными винтами и топливами

Марка двигат.	Геометр. степень сжатия	Эффект. степень сжатия	Master 12x8"	Master 12x6"	Master 11x8"	Master 11x7"	Master 11x6"	Master 11x5"	Graupn. 11x7"	Graupn. 11x6"	APC 12x6"	APC 12x4"	Graupn. ^N 12,5x6"	Graupn. ^N 12x6"	Graupn. ^N 11x6"
OS MAX .65-LA	10,6	7,9	10680 ---	11400 11320	12060 ---	13620 ---	14240 ---	14580 14400	12000 11940	13260 12960	11580 11340	14040 ---	11880 11880	12190 ---	13740 ---
OS MAX .61-FX	11,6	8,7	10440 ---	11940 11760	12540 ---	13380 ---	14440 ---	14760 14700	12360 12120	13340 13020	11580 11670	13980 ---	12360 12180	12540 ---	13740 ---
Irvine .61	12,0	8,9	11100 ---	12060 12360	12780 ---	13860 ---	14760 ---	15660 15380	12780 12660	13770 13530	11820 12000	14460 ---	12420 12320	13040 ---	14220 ---
Irvine .72	11,7	8,6	11760 ---	12900 12780	13560 ---	14340 ---	15180 ---	15720 16540	13380 13380	14160 14280	12600 12600	14880 ---	13080 13080	13380 ---	14580 ---

Верхние обороты - топливо 80% метанола, 20% кастор. масла, нижние - 85% метанола и 15% масла KL-200.

Везде свеча OS MAX №3. Graupn.N - винт новой серии (со скошенными концами лопастей).

таблица 3 Влияние количества нитрометана

Марка мотора	Геометр. степ. сжатия	Эффект. степ. сжатия	15% KL-200, 0% нитромет.	15% KL-200, 5% нитромет.	18% KL-200, 10% нитромет.	18% KL-200, 15% нитромет.	18% KL-200, 20% нитромет.
OS MAX .65-LA	10,6	7,9	11880	12540	12660	12480	12780
OS MAX .61-FX	11,6	8,7	12180	12360	12240	12180	12540
Irvine .61	12,0	8,9	12320	12540	12480	12660	12720
Irvine .72	11,7	8,6	13080	13280	13140	12960	13080

таблица 4 Влияние типа свечи, степени сжатия и топлива на работу двигателя OS MAX .61-FX

Марка свечи	Тип свечи	Накальное число свечи	Геометр. степ. сжатия	Эффект. степ. сжатия	15% KL-198, 0% нитромет.	15% KL-198, 5% нитромет.	15% KL-198, 10% нитромет.	23% KL-198, 20% нитромет.
OS MAX N3	Горячая	---	12,7 11,6 10,6	9,5 8,7 8,0	12060 11940 11820	---	12240 12360 12060	12330 12300 12240
OS MAX N8	Горячая	---	12,7 11,6 10,6	9,5 8,7 8,0	11880 11850 11800	---	12300 12240 12000	12360 12280 12200
Fire Power M5	Средняя	51	12,7 11,6 10,6	9,5 8,7 8,0	11910 11820 11700	---	12180 12330 12080	12180 12120 12180
Fire Power F4	Универс.	45	12,7 11,6 10,6	9,5 8,7 8,0	11940 11880 11730	---	12060 12380 12000	12090 12300 12120
Fire Power F3	Холодная	36	12,7 11,6 10,6	9,5 8,7 8,0	11820 11640 11360	---	11910 12060 11760	11880 12000 11670
Fire Power F2	Очень холодная	27	12,7 11,6 10,6	9,5 8,7 8,0	11760 11580 11480	---	11640 11550 11300	11700 11400 11220

В тестах использован винт Graupner 320x150 новой серии (со скошенными концами лопастей).



В **таблице 1**, кроме прочего, приведена геометрическая степень сжатия моторов (стандартная величина – отношение суммы объема цилиндра и камеры сгорания к объему камеры сгорания). Для оценки двухтактного мотора лучше использовать так называемую эффективную степень сжатия. Ведь процесс сжатия смеси в цилиндре начинается после закрытия выхлопного окна (если не рассматривать работу резонансного глушителя). Эффективная степень сжатия вычисляется в виде отношения сумма объема цилиндра от верхнего обреза выхлопного окошка до верхней мертвой точки плюс объем камеры сгорания к объему камеры сгорания. Эффективная степень сжатия для большинства хобби-двигателей примерно на 3 единицы меньше геометрической степени сжатия, и, что интересно, по величине близка к четырехтактным моторам. Полезно теперь заглянуть в **таблицу 2**, где приведены данные по эффективной степени сжатия доработанных двигателей, как многое станет ясно.

Для определения мощностных характеристик выбрано 13 винтов трех фирм – четыре серии пропеллеров с разными диаметрами и шагами, а также формами и профилями лопастей. С легкими по аэродинамике винтами предполагалось достичь максимальных практических оборотов. Чтобы получить по возможности полную картину поведения двигателей было решено проверить их работу с разными видами топлива. В ходе этих экспериментов на стенде также использовалась для всех моторов свеча одного типа – OS MAX № 3 (*Заметьте – это опять свеча горячего типа! Научный редактор.*). Двигатели были оснащены родными глушителями.

В **таблице 2** приведены результаты испытаний двигателей с двумя видами топлива: стандартным, и с синтетическим маслом. Присадка нитрометана в этом виде тестов не применялась. Видно, что тип масла практически не влияет на обороты моторов Irvine, а разница может колебаться около 200 об/мин, как в ту, так и другую стороны. Двигатели OS MAX несколько лучше работают с использованием в топливе касторового масла. (*Вот вам дополнительный ответ на вопрос, зачем хобби-моделисту вообще нужно синтетическое масло. Научный редактор.*)

Рабочими винтами для тестируемых моторов по опыту автора являются пропеллеры, представленные в столбцах 5, 10, 11, 12 и 14 таблицы 2. Самым «слабеньким» с используемыми видами топлива оказался OS MAX.65-LA. С основным рабочим винтом (столбец 14) он развил 11880 об/мин. Следующим более мощным показал себя OS MAX.61-FX с разницей от 300 до 480 об/мин.

Между OS MAX.61-FX и Irvine.61 по основному рабочему винту разница оказалась незначительной и составила всего от 60 до 140 об/мин, хотя с другими рабочими винтами последний устойчиво лидирует в несколько сотен оборотов. Наибольшее значение 13080 об/мин показал Irvine.72. Он гарантированно обошел своего собрата в среднем на 600-700 об/мин. В целом разница в оборотах двигателей между OS MAX.65-LA

и Irvine.72 с рабочими винтами составила от 1000 до 1500 об/мин. (*Частное мнение редактора – сравнивать мягкорежимную «скользячку» OS MAX.65-LA с подшипниковым, гораздо более «жестким» Irvine.72 вообще изначально некорректно. Тем более что и объемы у них хоть немного, но отличаются друг от друга – почти на «кубик»! Научный редактор.*)

В **таблице 3** показаны результаты тестов моторов с разным содержанием нитрометана в топливе. При этом использовался винт фирмы Graupner новой серии со скошенными концами лопастей размером 320×150 мм. Двигатели также были оснащены горячей свечой OS MAX № 3. Наиболее интересные результаты, на взгляд автора, здесь показал OS MAX.65-LA, увеличив свои показания в конечном итоге аж на 900 об/мин. По всей видимости, сработал принцип «разжимай и добавляй нитрометан». А вот Irvine.72, пройдя пик по оборотам при 5% нитрометана, вернулся на прежнее значение оборотов при 20%. Настораживает также то, что почти у всех моторов наблюдается некоторый провал или застой в оборотах при содержании нитрометана в топливе 10 и 15 %. Объяснения этому пока не нашлось. Ясно одно, – доводка двигателя с изменением степени сжатия, количеством нитрометана в топливе и типом используемой свечи и винта процесс сугубо индивидуальный и не простой.

По плавности управления газом их можно расположить следующим образом (в таблицах этого не отразишь). Сначала идет OS MAX.65-LA. Это простой по конструкции, в том числе и карбюратору, двигатель. Он хорошо держит минимальные и максимальные обороты, а вот с перегазовками у него хуже (с мощностью у него все в порядке). Поэтому его лучше всего ставить на модели начального уровня типа тренер.

(*Опять редактор не может удержаться от комментариев... Ну ведь писали уже в журнале про двигатели серии LA... Нельзя их оценивать с привычных точек зрения, а тем более ставить «на одну полку» с подшипниковыми моторами. LA – это специальные образцы, созданные для работы на псевдо-четырёхтактных режимах, для снижения оборотов. Ну не предназначены они для того, чтобы таскать те самолеты, что равнокубовые им подшипниковые тянут почти на пределе своих сил. Да, действительно, потенциал мощности OS MAX .65-LA неплох. И что из того? Обязательно нужно выжать из него все, что можно, а потом констатировать, что на перегазовках он «не очень», да и степень сжатия у него «на удивление велика»? Знаете что? Дайте-ка редактору привести один практический пример – только поместим мы его в самом конце статьи. Многих хоббистов он очень удивит. Научный редактор.*)

Затем идут Irvine.72 и .61. Это мощные двигатели – особенно первый. Тащат они здорово. Тяги хватает с избытком. Поэтому их лучше использовать на хороших

Ф.СП-1	Министерство связи РФ ГСП "Моспочтамт"										48999	
	АБОНЕМЕНТ на журнал										(индекс издания)	
	«МОДЕЛИЗМ — СПОРТ И ХОББИ»											
	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)											
Стои-мость		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)											



увеличив обороты при степени сжатия 12,7, провалила их еще больше при меньших степенях сжатия двигателя.

Резюмируя итоги опытов по **таблице 4**, хочется отметить, что в целом больше всего понравилась своей мягкостью и стабильностью работа мотора со свечой Fire Power F4. Затем «на пьедестал» можно поставить свечи OS MAX № 3 и № 8, которые прекрасно работают даже с большим количеством нитрометана в топливе. А вот OS MAX № 3 можно назвать универсальной свечой (хотя за время этого теста их сгорело две штуки!). Все другие свечи остались целыми.

(Опять редактору нужно вмешиваться в ход авторских рассуждений, и уточнять выводы.

Обратите внимание – теперь у нас прохладный воздух, плюс оптимальная частота вращения, где-то в районе 12000 об/мин. Это вам не как раньше 30° С и выше, сопровождаемые попытками вывести мотор на максимальные паспортные обороты! Говоря по-другому, теперь мотор работает примерно в тех условиях, на которые он изначально и рассчитан, и на рекомендованных топливах с 5-10% нитрометана.

Конечно, теперь можно не менять заводские установки степени сжатия, и использовать более широкий диапазон свечей. Конечно же, холодные свечи

теперь не нужны. Все встало на свои места. Научный редактор.)

А. Шишов

Как и было обещано, – практический пример. Современный английский журнал Radio Control Models and Electronics (RCM&E). Известный спортсмен тестирует модель «Baby Boss» (это фан-флай, или если хотите, 3D-самолет). Требования к двигательной установке понятны – высокая надежность режима при идеальной отзывчивости на работу газом. Взлетный вес модели равен 1200 г, нагрузка на крыло около 36 г/дм². Спортсмен поставил на эту модель двигатель OS MAX .20. К сожалению, в статье не указывается конкретная модификация мотора, но по четким фотографиям удастся однозначно определить, что FP. Значит, это предшественник серии LA, «скользячка», 3,46 см³, 0,50 л.с. при 15000 об/мин, практические обороты 2500-16000 об/мин, вес 193 г. Летные же данные после испытаний оценены как «very well».

А теперь попробуйте самостоятельно спрогнозировать, какой винт стоял на этом моторе, на этой модели во время успешных испытаний...

Весь опыт российского хобби-моделизма не даст даже близкого варианта правильного ответа. Правда, на самом деле винтов было испробовано несколько. Но оптимальным был признан APC 11,5×4"! Даже редактору такой диаметр винта показался несколько странным, и были произведены пересчеты фотографий (вот такие мы недоверчивые). Все оказалось правильным, и ошибки в указании размерности винта нет... Теперь еще один вопрос. Как вы думаете, с какими оборотами работал двигатель? Информация по их величине, конечно, в журнале отсутствует (это тест не мотора, а модели). Так что гадайте сами. А заодно решайте, для чего мы привели этот пример.

Кстати – в описании теста «Baby Boss» нашлась еще одна занятная цифра. Это время полета в данных условиях при объеме топливного бака 100 см³. Оно оказалось равным 25 минутам...

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементах должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементах проставляется оттиск календарного штемпеля 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».

Моделистское небо Монино



Модель-постановщик воздушных мишеней, выпускавшаяся в Болгарии в 1974 году. На летные испытания этот летательный аппарат привез Александр Селезень. Размах крыла 2200 мм, полетная масса от 7000 до 18000 г, двигатель — рядная двухцилиндровая «калилка» объемом 23 см³.



Развлекательная модель-копия известного японского истребителя Второй мировой войны А6М5 «Zero», собранная А. Перфильевым из набора ARF фирмы Kyosho. Размах крыла 1370 мм, полетная масса 2600 г, двигатель Saito .56-FS. На модели установлена система выпуска и уборки шасси.



RC пилотажка «Barracuda» фирмы Kyosho стилизована под реактивный истребитель американской пилотажной группы Thunderbirds. По своим параметрам эта модель — типичный представитель школы радиопилотажа конца 1980-х годов. На ней использован двигатель OS MAX .46-SF.



Вячеслав Колесников спроектировал и построил из бальзы эту симпатичную и летучую модель. Размах ее крыла составляет 1200 мм, полетная масса 1350 г, установлен калильный двигатель AP-15 «Hornet». Для обтяжки и отделки поверхностей использована термоклящаяся пленка Pro-Film.



Оригинальная и весьма эффектная модель-копия чешского транспортно-пассажирского самолета L-410 в стиле Park-Fly создана Евгением Рыбкиным. Размах крыла миниатюрного двухмоторника равен 740 мм. Масса модели (без бортовых аккумуляторов) составляет 130 г. Основой силовой установки являются два электродвигателя, взятые от модели автомобиля фирмы Tamiya.

Моделизм за рубежом

По материалам журнала *Model Aviation* (США)



В соревнованиях Scale Masters, прошедших в 2001 году, в классе «эксперт» первое место занял Terry Nitsch с великолепной копией реактивного истребителя BVM Rafale B.01. Эта модель оборудована двумя турбореактивными двигателями AMT и весит немногим более 17 кг. Детализовка копии скрупулезна и весьма реалистична.



Модель-ветеран, которую новинкой не назовешь, — она уже не первый раз представляется на соревнованиях подобного.

Тем не менее, с этой отличной копией D.H.82 Tiger Moth пилот Dave Patrick (слева) и ее изготовитель Graeme Mears стали первыми в «командном» классе.



Специально доведенный, показательный экземпляр известного истребителя F-86 Sabre выбрал в качестве темы для копирования Shailesh Patel. Как детализовка, так и реалистичность отделки копии, имеющей размах около 2,5 метров, выше всяких похвал.



Наряду с другими копиями многомоторных самолетов была представлена и модель, которую создал по готовым чертежам (!) Dave Lovitt. Она с высокой степенью копийности воспроизводит «в миниатюре» (вес модели почти 11 кг) военно-транспортный Lockheed HC-130H. Насколько реалистична эта копия в полете, можно судить даже по одному снимку.