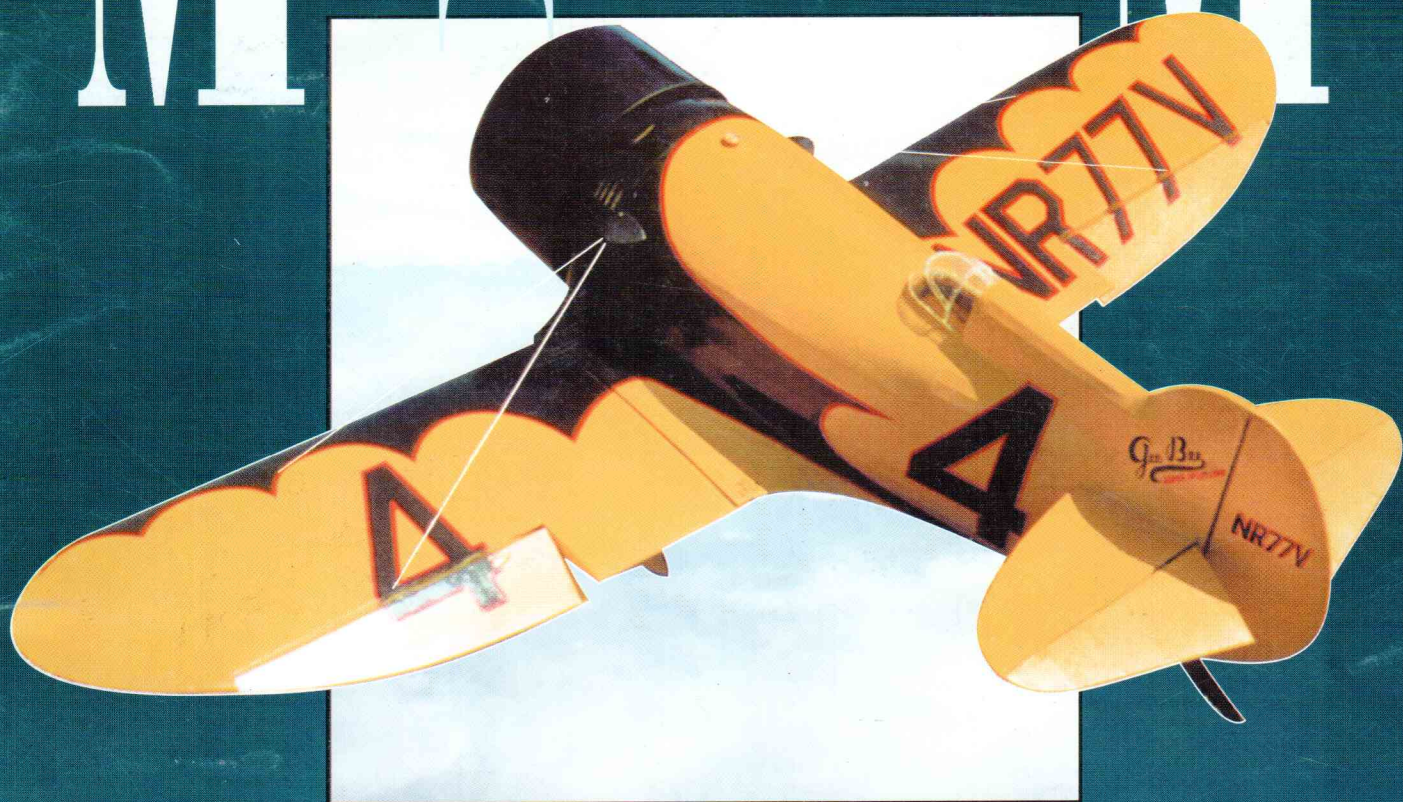


5•2000

ЖУРНАЛ ДЛЯ АВИАМОДЕЛИСТОВ

МОДЕЛИЗМ



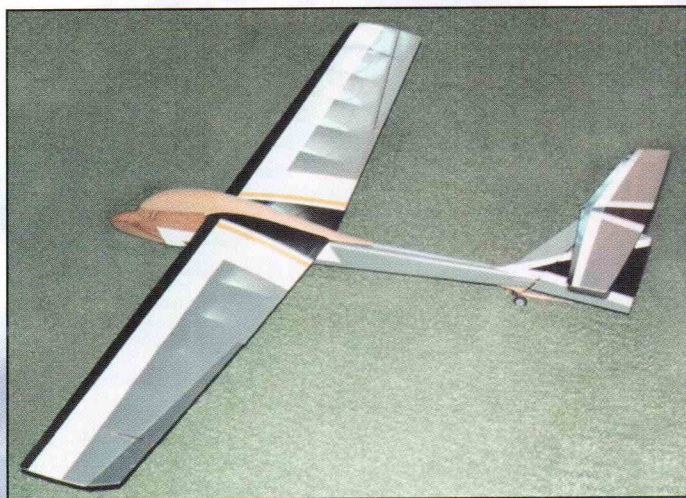
СПОРТ И ХОББИ

Темы номера:

- теория и практика динамического старта планера класса F1A
 - RC модель «Чижик» 1,5 см³ смешанной конструкции
- «Ударный» — планер с выраженными задатками самолета, из отечественных материалов
- особенности эксплуатации двигателей OS MAX серии LA

ИНДЕКС 48999 (РОСПЕЧАТЬ)

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ



Модель, сочетающая в себе хороший планер и самолет с высокой энерговооруженностью, — модель-универсал «на все случаи жизни и на любой вкус».



Радиоуправляемый самолет «Чижик» с ДВС рабочим объемом 1,5 см³. Нетрадиционная конструкция, с широким использованием пенопласта.



Копия знаменитого истребителя И-16 изготовлена Александром Зарецким (его же модель — на обложке журнала). Размах крыла около 1100 мм, вес до 2560 г. На модели установлен двигатель Талка-10РУ.



«Стол» для закрутки резиномотора. Это приспособление входит в состав оборудования, применяемого на соревнованиях в классе F1В.



7-9 июля в Екатеринбурге прошел очередной Чемпионат России по кордовым моделям-копиям (класс F4В). Спортивные результаты Чемпионата на четвертой странице текущего номера.



НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ

Если спортсмен вынужден иметь универсальные навыки, то практически у каждого «хоббиста» можно заметить выраженную склонность к одному роду деятельности (конструирование, теоретические поиски, постройка моделей, или исключительно полеты). Редко когда человек, не участвующий в непрерывном сражении за очки и секунды, имеет универсальные способности.

Но именно такие моделисты-универсалы способны к наиболее эффективной и плодотворной деятельности. Похоже, к ним можно отнести и Александра Зарецкого, представившего на одних соревнованиях сразу три неплохие радиоуправляемые копии!

Одна из них – копия американского рекордного гоночного самолета Gee-Vee с двигателем Super Tigre G-71. Размах крыла модели составляет 1400 мм, вес 3200 г. Другую вы уже видели – это копия К-5 (третья страница обложки №4-2000). Третья модель – истребитель И-16.

© Моделизм — спорт и хобби

Журнал для авиамodelистов.
№ 5-2000

Главный редактор
А. Б. Аронов

Подписано в печать 01.12.00 г.
Формат 60x84 1/8. Печать офсетная.
Усл. печ. листов. 4,5. Общий тираж 5000.
Отпечатано в ГУП «ИПК «Московская
правда». 101000, Москва, Потаповский
пер., д. 3. Заказ 1400. Тираж 1500.
Цена — договорная

Адрес редакции:

Москва, 103009, а/я 111.

Адрес Web-страницы:
<http://modelist.dss.ru/>

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

СЕГОДНЯ В НОМЕРЕ

- F3D – Чемпионат России, О.Захаров. 2**
Репортаж об очередных состязаниях по радиоуправляемым гоночным моделям.
- Чемпионат Европы 2000 по свободнолетающим моделям, М.Шурыгин 3**
Спортивные результаты главных европейских соревнований в классах F1A, F1B и F1C.
- Чемпионат России 2000 по кордовым моделям-копиям, В.Коровин 4**
Спортивные результаты соревнований в классе F4B.
- Динамический старт планера школа, К.Арепьев. 4**
Приверженцам свободного полета – о современной схеме запуска модели класса F1A.
- Для закрутки резинодвигателя, А.Макаров, П.Гераськин 8**
Описание устройства, называемого «стол» и применяемого в классе F1B.
- Кордовая тренировочная, Д.Чернов 10**
Несложная модель, предназначенная для отработки выполнения фигур пилотажа.
- Настройка RC моделей, по иностранным материалам 13**
Рекомендации по отладке различных режимов полета.
- «Чижик» на радиоволне, П.Грибачев 14**
Несложная, эффектная и хорошо летающая микро-пилотажка под двигатель рабочим объемом 1,5 см³.
- «Ударный» – планер и самолет, В.Новиков 18**
Универсальная модель радиоуправляемого мотопланера необычной конструкции.
- Высокоплан Stinson Sentinel, М.Назаров 27**
Эффектная радиоуправляемая полукопия, рассчитанная под двигатель 10 см³.
- В защиту LA, В.Завитаев 30**
Особенности эксплуатации новых двигателей, выпускаемых японской фирмой OS MAX.

В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ

Подробный материал, посвященный технике ведущих российских спортсменов-таймеров, должен заинтересовать приверженцев свободного полета.

Выйдет в свет оригинальная радиоуправляемая модель, носящая необычное имя «Плотник» (В текущем номере уже готовый материал просто не поместился). Одновременно публикуем чертежи и описание удачной модели пилотажного типа «Пиранья».

Вниманию начинающих кордовиков будут предложены две несложные разработки «крыльев», отличающихся своей конструкцией.

Ряд небольших материалов, содержащих конструктивные и технологические рекомендации. Плюс кое-что по ДВС.



F3D – ЧЕМПИОНАТ РОССИИ

10-13 августа в городе Владимире прошел Чемпионат России 2000 в классах F3D, F3D/2 и F3D/2-юноши. Погода (заказанная на церемонии открытия соревнований местным генералом) была на протяжении всех дней соревнования просто великолепная, – небо оставалось ясным, а температура воздуха не опускалась ниже отметки двадцати пяти градусов. Эти обстоятельства благотворно повлияли на стабильность и уровень результатов, показанных как в «большой», так и в «маленькой» гонках.

Для тех, кто по каким-либо причинам первый раз услышал про такой класс радиоуправляемых моделей, как «гонка», будет полезно познакомиться со справочными сведения о нем. Кратко о требованиях, предъявляемых к характеристикам моделей класса F3D (в подклассе F3D/2 действуют аналогичные ограничения, но они соответствуют уменьшенным моделям и охватывают не столь много характеристик, как в «большой гонке»). И так...

Объем двигателя – не более $6,6 \text{ см}^3$. Вес модели в снаряженном состоянии должен быть не менее 2,2 и не более 3,0 кг. Такие схемы, как «летающее крыло», запрещены. Также правилами оговорены минимальные размеры колес, размаха крыла, миделя фюзеляжа и многое другое.

Всех участников соревнований организаторы обеспечивают топливом стандартного состава. Присадки к топливу запрещены. Однолопастные винты запрещены. Пилот должен иметь возможность при необходимости заглушить двигатель в течение пяти секунд. В соревнованиях принимает участие экипаж в составе пилота, который непосредственно управляет моделью, и механика, который помогает запустить двигатель и, выпустив модель по команде начальника старта, потом сообщает пилоту о каждом пересечении линии дальней вешки. Обычно в гонке участвуют три, реже четыре экипажа, стартующие с интервалом в одну секунду. Смысл соревнований состоит в том, чтобы с наименьшим временем пройти базу в 10 кругов (суммарное расстояние 4000 м).

Ну вот, теперь даже непосвященный читатель сможет составить представление об этом увлекательнейшем, но весьма сложном классе радиоуправляемых моделей. Теперь можно продолжить повествование о Чемпионате.

По прибытию участники соревнований разместились в недавно отреставрированной и по уставу оборудованной военной казарме летного училища ДОСААФ. Апартаменты были, конечно, не «люкс», но от Ленинской комнаты большего ожидать и не приходилось. Тот же, кто догадался прибыть на соревнования ранее намеченного срока, сумел посе-

литься в гостинице аэропорта, располагавшейся неподалеку.

Сразу же после размещения спортсмены и прибывшие вместе с ними юниоры, выступавшие в классе $3,5 \text{ см}^3$, отправились на поле, чтобы сделать по несколько «пристрелочных» полетов. Внеся последние коррективы в настройку техники, можно было уверенней чувствовать себя на зачетных стартах. Ведь каждому надо было быть готовыми в течение 11 зачетных туров показывать высокие и стабильные результаты. Вечером, в день заездов участников, начала работу мандатная комиссия. В классе F3D/2 заявки на участие подали 27 человек, а в классе чемпионатных гонок F3D – 9 экипажей.

На следующий день после заезда, с утра состоялось открытие соревнований. Часом позже начались старты «маленькой гонки». Уже за первые два тура из соревнований выбыли трое юношей, разбивших свои модели по причине отказа аппаратуры или из-за недостатка опыта пилотирования моделей такого типа (скорость даже «маленькой гонки» с двигателем среднего класса составляет около 200 км/ч, а иногда и выше). В пятом туре имел место довольно редкий случай: на дальнем развороте произошло столкновение двух моделей, которые тут же рухнули на землю.

После часового перерыва на обед началась «большая гонка», приводившаяся рядом с взлетно-посадочной полосой аэродрома. На стартах F3D в этот день было лишь одно чрезвычайное происшествие. Экипаж, во главе которого был Владимир Сошнин, приехавший из Украины, в пятом туре выпустил модель с выключенной бортовой аппаратурой (!). Оторвавшись от земли, неуправляемый «снаряд» сделал петлю огромного радиуса и, набрав скорость около 300 км/ч, воткнулся в дорожку, по которой участники гонки выходили на старт. После падения на асфальте осталась борозда длиной один метр и глубиной около двух сантиметров, проделанная развалившимся на куски двигателем. О «состоянии» аппаратуры и самого самолета, думается, рассказывать не стоит. В свете этого случая полезно сообщить, – импульс хорошей гоночной модели равен суммарному импульсу трех револьверных пуль!

На следующий день в прореженном из-за аварий составе продолжили свои выступления участники «маленькой гонки». После обеда, как и в прошлый день, начались старты в классе F3D. Тут неудача подстерегла московский экипаж Д.Ткаченко–С.Игумнов, заставив их выбыть из борьбы за призовые места. Их модель, с которой они в прошлом неоднократно становились чемпионами России, была разбита по «непонятным» причинам. Наиболее вероятно это связано со спортсменами-копиистами, заранее прибывшими на соревнования, которые должны были



проводиться здесь же после окончания «гонок». Наживая свои модели в казарме, расположенной в непосредственной близости от места стартов, они включали передатчики без согласования частот с гонщиками...

Спортивные итоги Чемпионата. В классе F3D первым стал А.Смоленцев (механик Р.Ибрагимов), второе место занял А.Киселев, третье – К.Крикун. Во взрослом подклассе F3D/2 победителем стал А. Киселев, а второе и третье места заняли Д.Ткаченко и В.Сошнин (Украина) соответственно.

Теперь – несколько слов о технике этого чемпионата. Подавляющее большинство самолетов имеет схему «моноплан» с классическим хвостовым оперением и неубирающиеся стойки шасси. Двигатели, применяемые на моделях класса F3D, все без исключения оборудованы (в отличие от «маленькой гонки») узкополосными резонансными трубами. Моторама, как правило, выполнена в виде алюминиевой отливки, вклеенной в носовую часть фюзеляжа между первым и вторым шпангоутами. Баки в большинстве случаев имеют классическую конструкцию, – они спаяны из жести и снабжены гибким топливоискателем. Но применяются и более современные конструкции баков, с отдельным наддувом. Воздушные винты – двухлопастные, из углепластика.

Вообще нужно отметить, что в России выпускается два типа двигателей для гоночных моделей. Один, имеющий обозначение IR (разработчик Равиль Ибрагимов), производится в Казани для спортсменов-сборников. Другой изготавливается в Москве – «Термик-Т6,6». Двигатели второй марки

несколько дешевле, и поэтому их используют начинающие гонщики. Однако при хорошей настройке и с такими моторами можно показать неплохой результат. Так, например, московский экипаж О.Захаров–Е.Белых (результат 88 с, 4-е место), имел модель, оборудованную именно этим мотором.

Нельзя не отметить вновь присоединившегося после большого перерыва и серии неудач старого «гонца» из Москвы С.Пономарева, весьма удачно выступившего на этих соревнованиях. Также интересно заметить, что впервые со времен развала СССР на соревнованиях, проводимых в России, появились украинцы в составе двух экипажей. Они показали довольно высокий уровень технической и спортивной подготовки. Кстати, – на закрытии соревнований представитель команды Украины В.Сошнин пригласил всех желающих на будущие соревнования в Луганске на Кубок Донбасса, проводимые ежегодно (в мае месяце) в трех классах гоночных моделей: 2,5 дизель (для начинающих спортсменов-гонщиков), 3,5 см³ (F3D/2) и 6,6 см³ (F3D). Также им был отмечен высокий уровень проведения соревнований и отличная работа судей на старте.

В заключение хочется сказать, что в целом Чемпионат России по гоночным моделям прошел весьма неплохо. Одновременно это наводит на мысль, что, к сожалению, у нас проводится слишком мало официальных стартов для гонщиков. Полноценными соревнованиями можно считать только Чемпионат и Кубок России, на которые и приезжают ведущие спортсмены.

О.Захаров

СПОРТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Чемпионат Европы по свободнолетающим моделям

Румыния, 19-25 августа 2000 года

Класс F1A

Место	Спортсмен	Страна	Сумма
1	Jeno Voros	HUN	1290+300+318
2	Виктор Стамов	UKR	1290+300+306
3	Dusan Fric	E/C	1290+300+302
17	Сергей Панков	RUS	1290+255
52	Павел Русский	RUS	1196
56	Михаил Кочкарев	RUS	1160

Класс F1B

1	Олег Кулаковский	UKR	1290+300+420+389
2	Antonio Sanavio	ITA	1290+300+420+321
3	Александр Андриков	E/C	1290+300+420+234
13	Радик Хузиев	RUS	1290+300+342
44	Андрей Бурдов	RUS	1234
53	Владимир Мироненко	RUS	1192

Класс F1C

1	Edin Sahinovic	BIH	1320
2	Евгений Вербицкий	UKR	1308
3	Marek Roman	POL	1305
12	Леонид Фузеев	RUS	1243
24	Александр Михайленко	RUS	1140
25	Анатолий Кисловский	RUS	1105

Командный зачет

Место	Страна	Сумма	Места
1	Венгрия	3870	1 14 19
2	Польша	3870	12 18 31
3	Босния и Герц-на	3869	28 30 32
16	Россия	3646	17 52 56

Командный зачет

1	Италия	3870	2 5 8
2	Босния и Герц-на	3870	8 18 28
3	Швеция	3870	11 17 26
10	Россия	3716	13 44 53

Командный зачет

1	Италия	3824	6 7 9
2	Украина	3785	2 11 14
3	Польша	3739	3 10 22
7	Россия	3488	12 24 25



СПОРТИВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Чемпионат России по кордовым моделям-копиям F4B

8-9 июля 2000 года, Екатеринбург

Место	Спортсмен	Регион	Самолет-прототип	Стендовая оценка	Полетная оценка			Сумма
					1 тур	2тур	3тур	
I	В.Зайцев	Сведловская обл.-1	Як-50	1681	1626	1610,5	0	3299,25
II	А.Чучулин	Сведловская обл.-1	Су-12	1700	1480,5	1449	1481	3180,75
III	А.Орлов	Сведловская обл.-1	Ил-4	1594,5	1285	0	1300	2887
4	А.Семеновых	Киров	Як-18Т	1346	602	1032	1159	2441,5
5	Ю.Галашев	Киров	Ан-2	1524	843	603	685	2288
6	А.Павленко	АК Сиблет (Новосибирск)	Ли-2Т	1696,5	991	0	0	2192
7	К.Чурин	Киров	Пе-2	1116,5	571	0	1018	1911
8	А.Фостер	Сведловская обл.-3	Як-6	948	615,6	672,3	977	1772,65
9	Г.Цыганков	Сведловская обл.-2	Zlin-50L	1073,5	446	550	434	1571,5
10	А.Корепанов	Киров	По-2	1093	231	0	722	1569,5
11	З.Патрушев	Сведловская обл.-2	SPAD-VII	845	611	433	660	1480,5
12	Р.Муравьев	Сведловская обл.-3	J-1	726	644	510	775	1435,5
13	А.Дельянов	Сведловская обл.-3	Tipsy Junior	738	0	0	0	738

ДИНАМИЧЕСКИЙ СТАРТ ПЛАНЕРА

Данная статья адресована начинающим авиамоделистам в помощь в регулировке динамического старта модели планера F1A. Рекомендации относятся к модели с трехкомандным таймером, трехпозиционной «бабочкой» и правым виражом. Отдельно рассмотрены особенности регулировок других моделей (например, имеющих двухпозиционную «бабочку»).

Для однозначного понимания темы прежде всего необходимо остановиться на понятиях и терминологии, используемых в статье. Итак:

Команды таймера управляют положением стабилизатора.

Первая команда таймера – стабилизатор «зажимается», то есть опускается задняя кромка. Время первой команды – время между отцепкой леера от крючка и установкой стабилизатора в «зажатом» положении (рис. 1Б).

Вторая команда таймера – стабилизатор переходит в положение для планирования модели. Время второй команды – время между положениями стабилизатора в «зажатом» и планирующем состоянии (рис. 1В).

Третья команда таймера – стабилизатор отклоняется вверх примерно на угол 45° и модель начинает «парашютировать». Эту команду еще называют «трехминутной». Ее время составляет от 10 с до 9 мин.

«Бабочка» – механизм, позволяющий регулировать угол установки правой консоли крыла. Работа «бабочки» связана с положением крючка и работой таймера.

Первая позиция «бабочки» – крючок закрыт и находится в переднем положении (буксировка модели на леере). Угол установки правой консоли примерно равен углу установки левой консоли.

Вторая позиция «бабочки» – крючок закрыт и находится в заднем положении (модель делает вираж на леере).

Третья позиция «бабочки» – устанавливается в планирующем полете модели после отработки 2-ой команды таймера.

«Нейтраль» – положение руля направления, при котором модель затягивается на леере прямо.

«Разворот на старте» – угол, на который отклоняется руль направления при вытягивании крючка (рис. 2).

«Вираж на леере» – угол, на который отклоняется руль направления при вождении планера на леере кругами. Соответствует отклоненному назад и закрытому положению крючка.

«Свободный вираж» – угол, на который отклоняется руль направления в свободном полете модели. Соответствует отклоненному назад и открытому положению крючка.

Угол деградации – разница между углами установки крыла и стабилизатора.

Старт является важным этапом в запуске планера. Высокий, красивый старт позволяет достаточно уверенно лететь 3 мин. 30 с в первом туре в ранние часы. Дает определенное преимущество в финальных турах.



Отладку динамического старта можно разбить на несколько этапов.

1. Подготовка модели в домашних условиях. Качество старта зависит от точной регулировки времени срабатывания первой и второй команд таймера (причем без точной установки первой команды невозможно отрегулировать вторую). Для повышения точности регулировки рекомендуется изготовить «стрелку» – приспособление, позволяющее точно задавать время первой команды (рис. 3а). Важное требование при ее изготовлении – лапки «стрелки» должны плотно, без люфта входить в пазы на вращающемся диске «архимедовой спирали».

Сперва необходимо нанести начальную риску на носик фюзеляжа. Порядок действий следующий: заводится таймер, на «архимедову спираль» устанавливается качалка тяги первой команды. Стравливая время таймера, добиваются, чтобы эта качалка оказалась практически на краю сегмента (то есть задаем время первой команды «на глаз»). Далее на «архимедову спираль» устанавливается «стрелка», и напротив ее острия на фюзеляже ставится риска. Теперь, каждый раз стравливая время с надетой «стрелкой» и останавливая таймер, когда она укажет на риску, определяем длительность первой команды (рис. 3б). Ставя новые риски выше или ниже начальной, можно добиться уменьшения или увеличения времени первой команды. Перед выходом на тренировку необходимо установить ее время в диапазоне 0,6-0,7 с, а время второй команды – примерно 1,4 с. Расстояние между рисками и соответствующим интервалом времени связаны зависимостью. Например, имеем следующие параметры: расстояние между рисками $\Delta = 1$ мм, таймер делает один оборот примерно за $T = 50$ с, длина «стрелки» $L = 95$ мм. Тогда «стрелка» пройдет данное расстояние за

$$\tau = \frac{T \cdot \Delta}{2 \cdot \pi \cdot L} = \frac{50 \cdot 1}{2 \cdot 3,14 \cdot 95} = 0,084 \text{ с.}$$

2. Предварительные запуски. Первые запуски желательно проводить в спокойную погоду, с открытым крючком и без вождения на леере. «Разворот на старте» выставляется равным нулю, то есть на вытягивание крючка руль направления никак не реагирует (это необходимо для точной регулировки нейтрального положения руля). Заряжается только третья команда. Ее время составляет 10-15 с. для первых запусков и 30-60 с для последующих. «Бабочка» не заряжается. Главное на этом этапе тренировки – провести начальную регулировку «нейтрали», оценить планирование и вираж в свободном полете. Если получается, что «нейтральное» положение соответствует отклоненному влево рулю направления, то это свидетельствует о правильных крутках крыла модели. В противном случае нужно проверить крутки на крыле, а также взаимное расположение крыла и стабилизатора при виде спереди. Обычно для этой части регулировок требуется до 10 стартов.

3. Регулировка прямолинейного затягивания на леере. Следующий этап тренировок – отработка разгона планера. Крючок закрывается. Заряжаются первая и третья команды таймера (время третьей команды 10-15 с). Вторая команда не заряжается во избежание поломки модели при неудачном старте. Первая и третья позиции «бабочки» соответствуют углу установки правой консоли, равному левой. Вторая позиция «бабочки» – правая консоль выставляется таким образом, что ее задняя кромка на

1-1,5 мм ниже левой. После взлета необходимо сделать несколько кругов на леере для оценки отклонения руля направления в положении «вираж на леере». Далее спортсмен должен решить для себя, с какого круга он будет разгонять модель (стартовать). Для правильного быстрого разгона нужно точно задать начальное положение модели. При этом спортсмен опускает планер до высоты примерно 10 метров и ставит его практически вертикально (рис. 4а). В этот момент он должен располагаться в пол-оборота к модели, а леер должен быть натянут. После этого можно начинать разгон. Если «нейтраль» выставлена точно, то модель прямолинейно наберет высоту. В момент, когда она будет над головой спортсмена, бросается леер. Отметим, что чем ниже начальное положение модели, тем до большей скорости ее можно разогнать и, следовательно, высота старта будет выше. Обычно при первых разгонах планера уходит вправо или влево. Регулировкой «нейтрали» добиваются прямолинейного старта. Заметьте, что на все неточности в регулировке «нейтрали» планер будет чутко реагировать в сильный ветер. Вообще, «нейтральное» положение руля направления требует постоянной корректировки в зависимости от погодных условий (температура воздуха, скорость ветра) и местности (турбулентность атмосферы). Так, например, в жару происходит незначительное удлинение хвостовой балки вследствие нагрева, но этого достаточно для изменения регулировок. В сильный ветер и турбулентность рекомендуется смещать «нейтраль» влево, чтобы можно было долго держать модель над головой без ухода ее на вираж.

Рассмотрим ошибки, которые допускает спортсмен при старте планера. Основная – неправильный выбор момента разгона. Возможно два варианта. Первый – спортсмен слишком рано начинает стартовать. Тогда у модели может не хватить разворачивающего момента (мал «вираж на леере») подняться в наивысшую точку траектории (рис. 4б). Старт получается далеко от вертикальной плоскости, модель сходит с леера с левым виражом без простота высоты. Причем, если стартовать практически из горизонтального положения модели (рис. 4г), то она может вообще не начать разворачиваться и продолжит свой полет на леере по горизонту, что приведет к полемке. Второй вариант – спортсмен опаздывает с разгоном, и модель проскакивает вертикальное положение (рис. 4в). Это связано либо с провисанием леера, либо модель слишком маневренная в этой части траектории. В любом случае стартовать не рекомендуется, – модель скорее всего уйдет с леера с большим правым креном. На восстановление натяжки леера уходит время, соответственно теряется высота, и для разгона будет уже поздно (провисание, кстати, может сигнализировать об отсутствии потока). С избыточной маневренностью справиться сложнее. Здесь можно порекомендовать лишь более аккуратно выставлять модель для старта. А этого добиваются систематическими тренировками. Следующая ошибка – спортсмен стартует с «высокого круга», то есть начальная высота модели составляет 15-25 метров. Соответственно максимальная скорость и прирост высоты после сброса леера будут ниже. Не рекомендуется стартовать и слишком низко, – на малой высоте могут возникнуть проблемы с управлением моделью, особенно, в сильный ветер. Оптимальная высота равна 10-15 метрам. Необходимо также следить за тем количеством леера, которое находить-

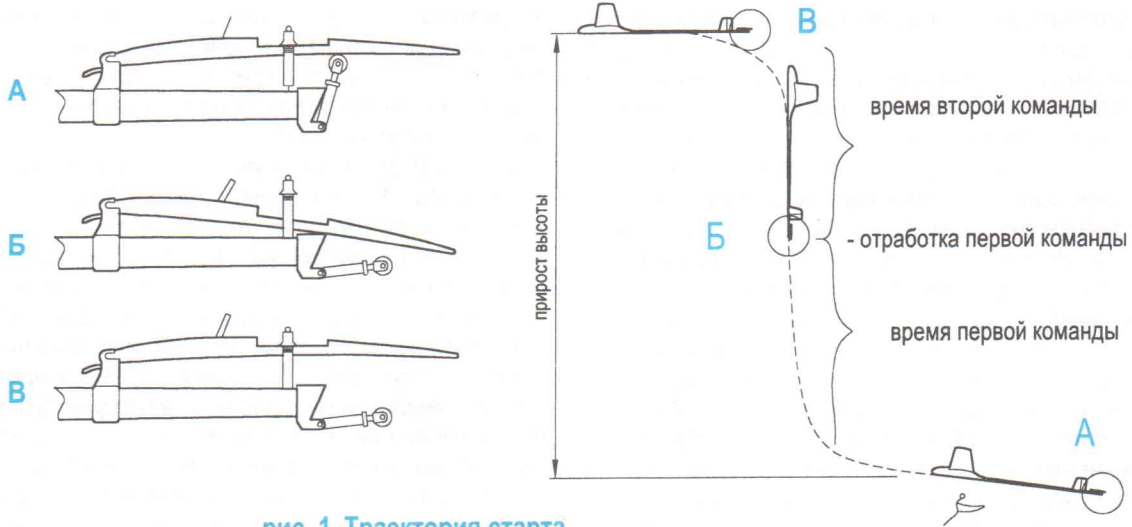


рис. 1. Траектория старта



положения руля направления



рис. 3б. Установка времени первой команды

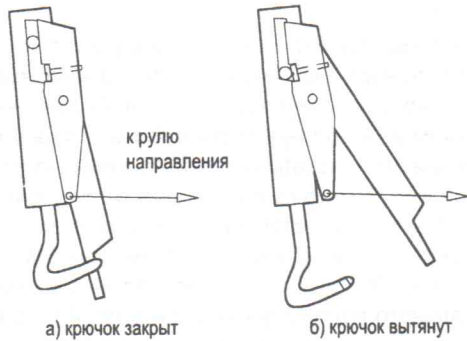


рис. 2. Разворот на старте

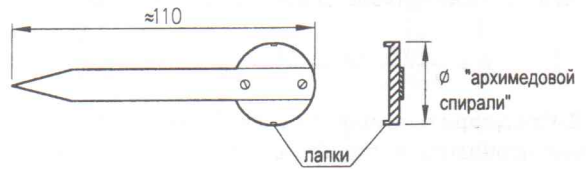


рис. 3а. Стрелка

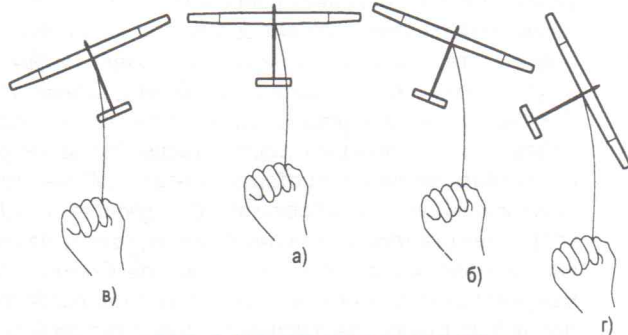


рис. 4. Начальные положения модели перед разгоном

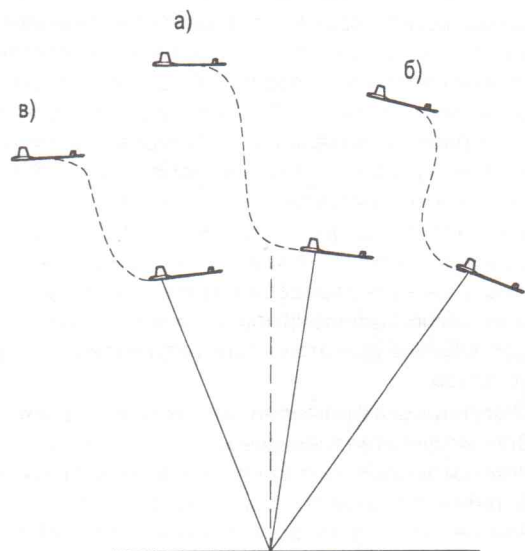


рис. 5. Момент сброса леера



	Неправильное поведение	Как устранить
1	Модель на скорости выходит в горизонтальное положение	Увеличить время первой команды
2	Модель на вертикальном участке замедляет скорость и сваливается на правое крыло или на хвост	Уменьшить время первой команды
3	Модель во время второй команды начинает «проседать», не успев принять горизонтальное положение	Уменьшить время первой команды
4	Модель на вертикальном участке валится на «спину»	Уменьшить деградацию стабилизатора при буксировке на леере
5	После отработки второй команды модель находится не в горизонтальном положении, а с поднятым носом	Увеличить время второй команды (примерно на 0,1 секунды)
6	Модель, после отработки первой команды на минимальной скорости опускает нос и проскакивает горизонтальное положение, наблюдателю кажется, что модель разворачивается относительно хвоста	Уменьшить время второй команды (примерно на 0,2 секунды)
7	После выхода в горизонтальное положение модель уходит на правый вираж с большим креном	Уменьшить «разворот на старте» либо отрегулировать первую позицию «бабочки», т.е. опустить правую консоль крыла (0,5-1 мм по задней кромке)
8	После выхода в горизонтальное положение модель уходит влево (характерно для планеров с двухпозиционной «бабочкой»)	Увеличить «разворот на старте» либо поднять правую консоль крыла (1-2 мм по задней кромке) в первой позиции «бабочки»

ся на земле в процессе вождения планера и поиска восходящих потоков. Встречаются случаи, когда спортсмену необходимо стартовать, и он все сделал правильно – опустил модель, поставил ее вертикально и готов к разбегу, но в руке осталось несколько неиспользованных метров леера. Приходится делать еще круг, а в жестких условиях соревнований это нежелательно – может уйти поток.

Важным моментом старта является не только его начало, но и сброс леера. Леер надо бросать, когда модель находится над головой спортсмена или чуть раньше, в момент максимальной скорости (рис. 5а). Слишком ранний сброс приводит к тому, что на вертикальном участке набора дополнительной высоты планер будет валиться на «спину» (рис. 5б). При затягивании точки сброса за голову планер резко теряет скорость и, как результат, – невысокий старт (рис. 5в).

4. Регулировка времени первой и второй команд таймера. После отладки прямолинейного разгона добавляется «разворот на старте», чтобы модель после старта быстрее разворачивалась по ветру (если модель будет долго стоять против ветра, то она может не успеть за потоком). Для современных конструкций крючков это примерно 0,5-0,75 оборота регулировочного винта (рис. 2). Теперь можно переходить непосредственно к отладке первой и второй команд таймера. Перед запуском устанавливаются все три команды. Их регулировка осуществляется методом последовательных приближений. Сначала регулируется первая команда. Ее диапазон от 0,6 до 0,8 секунды. Лучше начинать с минимального значения, постепенно увеличивая время первой команды. Необходимо добиваться, чтобы после ее отработки модель переходила в горизонтальное положение на минимальной скорости. Затем, при неудовлетворительной траектории,

уточняется вторая команда. После этого уточняется первая команда. Один раз отрегулированное время первой и второй команд не требует корректировки и остается неизменным для ветра любой силы.

Теперь рассмотрим основные неправильные поведения модели и рекомендации по их устранению (смотри таблицу признаков неправильного поведения модели и методов устранения этих недостатков).

Все изменения в регулировки при отладке старта рекомендуется вносить только после нескольких запусков, убедившись в повторяющемся поведении модели.

Выше был описан так называемый «прямой» старт. Некоторые спортсмены используют старт «с разворотом». В этом случае модель начинают разгонять почти из горизонтального положения с высоты примерно 20-25 метров (рис. 4г). Модель по дуге набирает высоту. Чтобы модель развернулась в начальном положении, делают достаточно большой «разворот на старте». Анализ стартов на разных моделях позволяет сделать вывод, что при «прямом» старте удается разогнать планер до большей скорости и прирост высоты оказывается больше. Но у старта «с разворотом» есть свои преимущества: требуется меньше места для маневра планера при разгоне, в момент сброса леера модель уже находится под некоторым углом по направлению к скорости ветра, что способствует более быстрому уходу с термиком.

На полную регулировку старта требуется примерно от 30 до 50 запусков в зависимости от параметров модели, возможностей механики и навыков спортсмена.

*Кирилл Арепьев,
Москва*



ДЛЯ ЗАКРУТКИ РЕЗИНОМОТОРА

Спортсмены, выступающие с резиномоторными моделями класса F1B, при закрутке резиномотора уже давно отказались от помощников. Сейчас для этой цели используется приспособление, известное под названием «стол». Оно представляет собой стойку, жестко установленную на растяжках, на которой крепится модель.

Это на первый взгляд простое приспособление должно отвечать нескольким, очень важным требованиям – ошибки в изготовлении и использовании «стола» могут привести к поломке модели, травме самого спортсмена или находящегося поблизости человека. Дело в том, что спортсмены-профессионалы используют для резиномотора очень энергоемкую и эластичную импортную резину марки FAI. Перед закруткой резиномотор предварительно растягивается. При этом взрослый человек среднего телосложения, держась за дрель, буквально «повисает» на резине. Можно представить, к каким последствиям может привести поломка «стола» в такой момент. Высокая прочность стойки и надежность крепления модели на ней – очень важные показатели. Не менее важные элементы приспособления – растяжки. Они должны обеспечивать вертикальное положение стойки, при этом выдерживая нагрузку растянутой резины, плюс некоторый запас. Заметьте, что место стартов резиномоторных моделей на крупных соревнованиях – очень людное место. При этом многие спортсмены передвигаются, наблюдая за летящими в воздухе моделями, и очень часто зацепляются ногами за растяжки. Такие «незапланированные» нагрузки тоже нужно учитывать при изготовлении «стола».

Во время закрутки резиномотора очень важно не касаться резиной о край фюзеляжа, чтобы предотвратить подрезку резиновых лент. Поэтому модель должна быть жестко установлена под

нужным углом, подбираемым индивидуально. За положение модели на «столе» отвечает поддерживающая штанга, к которой резиновым колечком прихватывается моторная трубка. При сильном ветре, чтобы избежать сильных колебаний модели, «стол» ставится так, чтобы ветер дул строго в хвост самолета. Наконец, еще одно требование, касающееся удобства перевозки. Данное приспособление сопровождает спортсмена во всех разъездах по соревнованиям и тренировкам. Было бы очень хорошо, чтобы «стол» был легким и разборным.

Практически всем перечисленным требованиям в полной мере отвечает конструкция «стола», разработанного и изготовленного в нашем авиамodelьном клубе. За все время эксплуатации «стол» показал себя только с хорошей стороны. Он получился легким, компактным и удобным в транспортировке, надежным и удобным в использовании.

Разборная стойка состоит из трех колен. Трубки, образующие колена, изготовлены из углепластика. Они наматываются на цилиндрической оправке диаметром 12 мм на токарном станке. При формовке углепластика из полотна пять его слоев укладываются вдоль, и три поперек (при этом слои чередуются). Сверху отформованный уголь обматывается кевларовой нитью. Углепластиковые трубки соединяются между собой с помощью втулок и винтов с резьбой М10 (данные детали вытачиваются из Д16Т). Один из винтов делается с ушком, предназначенным для малой растяжки. Заметьте, что эта растяжка не воспринимает нагрузок при закрутке, – она нужна лишь для поддержки стойки и исключает падение «стола» с установленной на нем моделью назад. Нижняя часть стойки оборудована точеным металлическим шипом, имеющим дисковый упор. Его наличие помогает вотк-

нуть острие в землю, упираясь ногой. Да и стойка благодаря упору не уходит в мягкую почву глубже, чем необходимо.

Растяжки изготавливаются из стального троса $\varnothing 1,5$ мм. На нижних концах тросов находятся петли, в которую вставляется колья, а к верхним присоединяются карабины. С помощью этих карабинов, согнутых из проволоки ОВС $\varnothing 1,5$ мм, троса соединяются со стойкой и вилкой. Чтобы визуально выделить растяжки на фоне травы, настоятельно рекомендуется надеть на них полихлорвиниловую оболочку от электрошнура (самого яркого цвета).

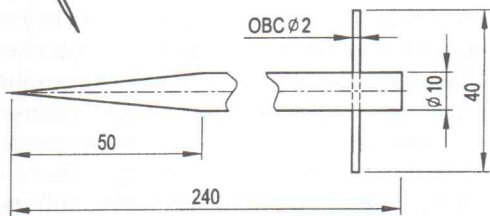
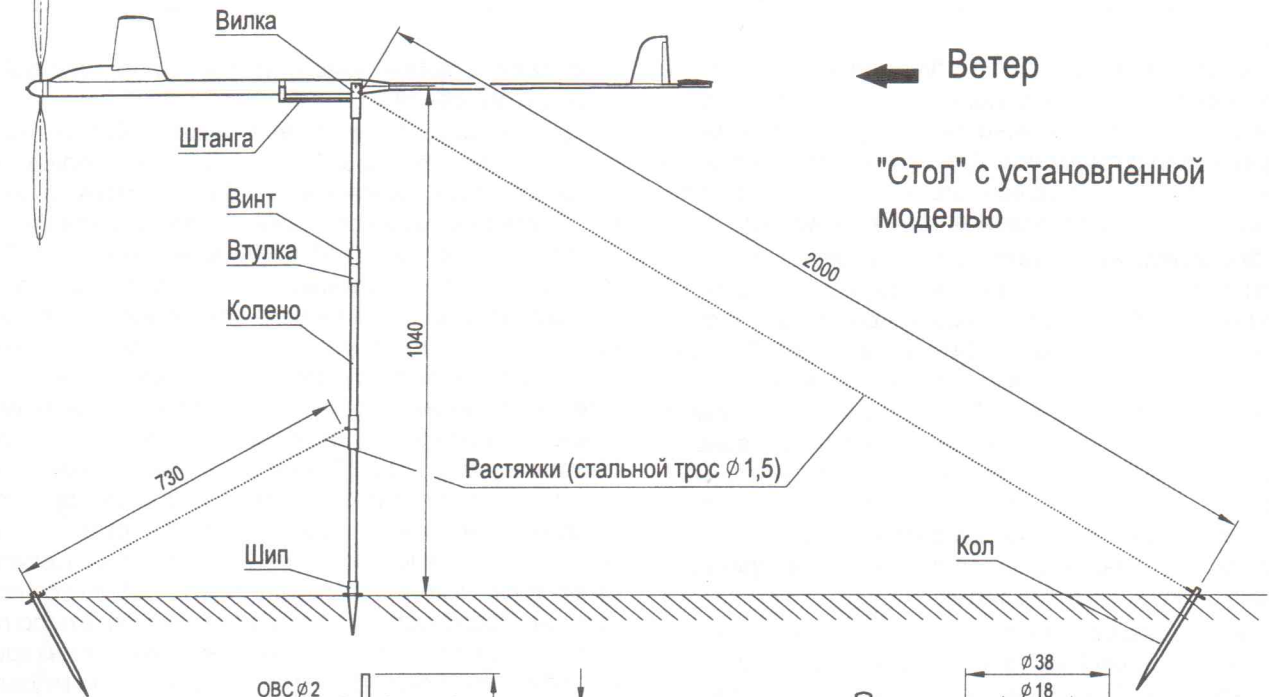
Колья приходится делать довольно внушительными – длиной 240 мм и диаметром 10 мм (такие будут надежно держаться даже в мягкой почве). Чтобы забивать их в землю, приходится возить с собой молоток.

Верхняя часть стойки снабжена жестко приклеенной вилкой, которая вытачивается и фрезеруется из Д16Т. На ней расположены отверстия под штырь, под карабины растяжек, и одно отверстие для лески (ею штырь привязывается к вилке, что предотвращает его потерю). Штырь сделан из обрезка велосипедной спицы $\varnothing 2$ мм. На вилке крепится поддерживающая штанга (дюраль $\varnothing 6$ мм), фиксируемая с помощью винта М2. К его концу приклепывается полоска листового дюралья, согнутая по форме трубки фюзеляжа. На концах полоски имеются специальные загибы-ушки. Через них перекидывается резиновое кольцо, прижимающее фюзеляж модели к полученному «ложементу». Чтобы установить нужный угол модели при закрутке (напоминаем, что этот угол подбирается индивидуально), следует немного подогнуть штангу вверх или вниз.

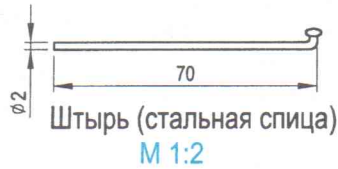
А.Макаров, П.Гераськин,
авиамodelьный клуб СТМО
южного округа Москвы



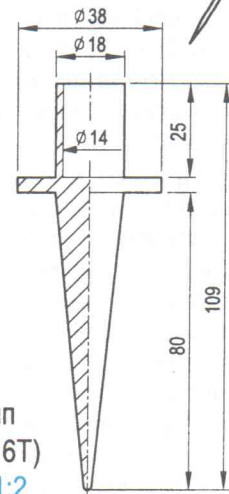
Приспособление для закрутки резиномотора



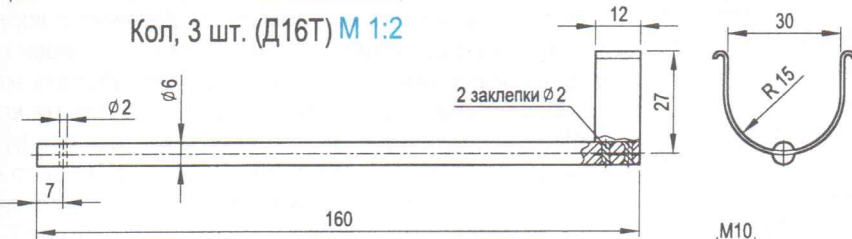
Кол, 3 шт. (Д16Т) М 1:2



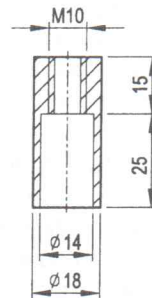
Штирь (стальная спица) М 1:2



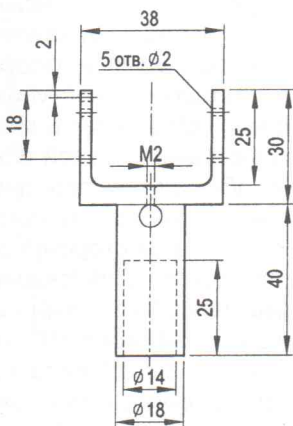
Шип (Д16Т) М 1:2



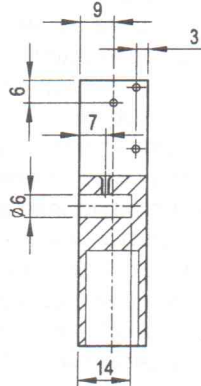
Штанга (Д16Т) М 1:2



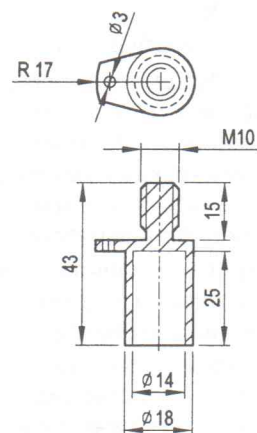
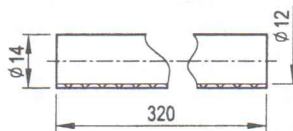
Втулка, 2 шт. (Д16Т) М 1:2



Вилка (Д16Т) М 1:2



Колено, 3 шт. (углепластик) М 1:2



Винт, 2 шт. (Д16Т) М 1:2
(Один винт изготавливается без ушка)



КОРДОВАЯ ТРЕНИРОВОЧНАЯ

Сделав первые шаги в управлении кордовой учебной моделью (ее описание было в предыдущем номере журнала), можно переходить к освоению первых фигур пилотажа. Для этого потребуются новая модель, – тренировочного типа. Описание такой машины мы и предлагаем вашему вниманию.

Фюзеляж вырезается из бальзовой пластины толщиной 8 мм и оклеивается с двух сторон стеклотканью 0,05-0,08 мм на двухкомпонентном паркетном лаке (если плотность бальзы меньше 0,09 г/см³, сверху и снизу фюзеляж придется окантовать рейками сечением 3×8 мм). Подмоторная часть выпилена из толстой фанеры или из переклея фанеры толщиной 1-1,5 мм (последнее предпочтительней). После подгонки детали склеиваются эпоксидной смолой с одновременным монтажом бобышек. Накладки, вырезанные из миллиметровой фанеры, ставятся также на эпоксидке.

Киль вырезан из бальзовой пластинки и имеет в корне толщину 8 мм, а на конце – 5 мм. После профилирования киля от него отрезается руль поворота, который потом приклеивается к килю под углом 20°-25°. Киль ставится на фюзеляж на двух штырях Ø4 мм на смоле.

Горизонтальное оперение. Стабилизатор выструган зацело с рулем высоты из бальзовой пластины толщиной 8 мм с утончением к концам до 5 мм. Если бальза легкая, полезно на размахе 100-150 мм усилить центральную часть стабилизатора (за счет оклейки стеклотканью 0,03-0,05 мм на лаке). Руль высоты отрезается, и в обеих деталях прорезаются пазы под четыре шарнирные петли. Стабилизатор вклеивается на смоле в паз фюзеляжа. Стык можно усилить треугольными бальзовыми рейками, которые помогут оформить зализ. Угол между плоскостями фюзеляжа и стабилизатора должен быть равен точно 90°. В противном случае на некоторых фигурах модель будет забрасывать в круг.

Крыло. Использован профиль из серии NACA-00... Можно применить и более современный, с затупленным носиком. Поведение модели с таким крылом на критических углах будет лучше. Однако нужно помнить, что затупленные профили потребуют более передней центровки.

Лонжерон и задняя кромка изготавливаются из бальзы толщиной 8 мм. После профилирования и выполнения всех пазов и отверстий эти детали оклеиваются стеклотканью толщиной 0,08 мм на паркетном лаке. Пока отверждается смола, подготавливают детали узла качалки и центральной нервюры. Материал качалки – дюраль толщиной 2 мм, ее ось делается из стальной проволоки Ø3 мм, а тяга закрялков – из проволоки Ø2 мм (на ее концах нарезают резьбу М2 и ставят стандартные «вилочки»). Особое внимание уделите качеству пайки деталей

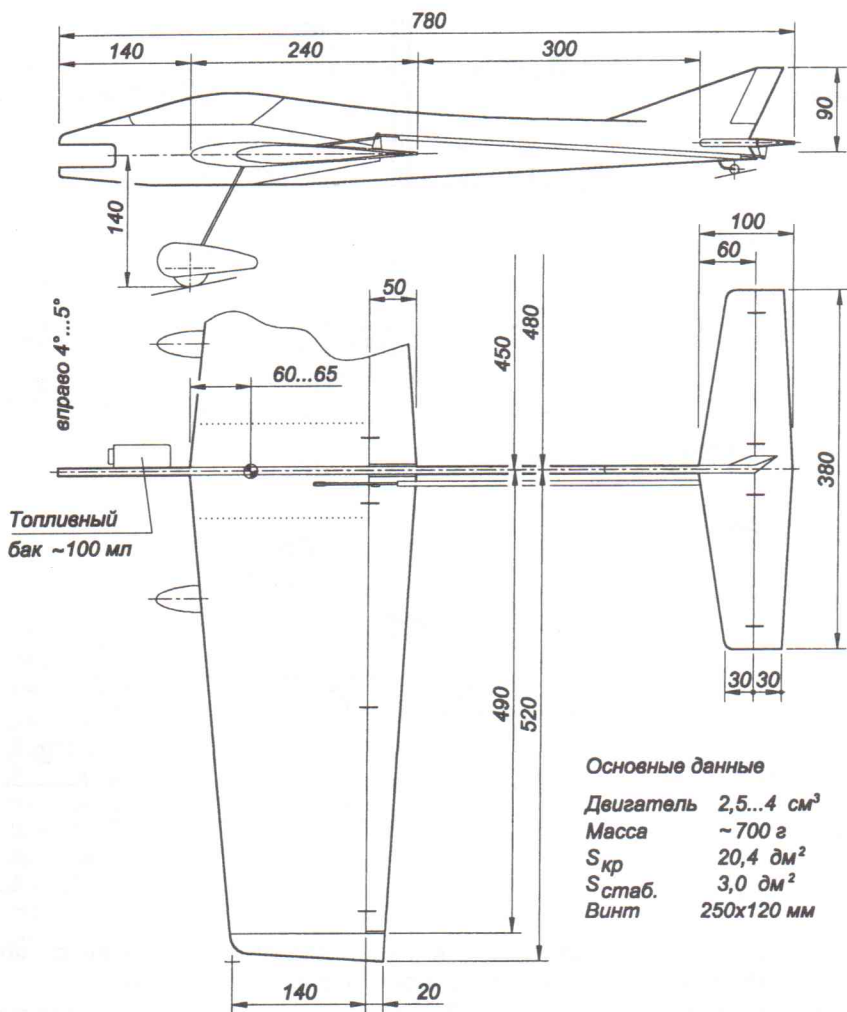
узла, так как любой ремонт потребует последующего вскрытия обшивки.

Центральную нервюру вырезают из бальзы толщиной 8 мм и фанеры 1 мм, а бобышку делают из липы или сосны сечением 8×10 мм (сборка на смоле). Материал носиков нервюр – бальза толщиной 6-8 мм и стеклоткань 0,03-0,05 мм (носиков потребуется шесть штук, и размещены они равномерно по размаху крыла). Внутреннюю законцовку вырезают из бальзовой пластины толщиной 16 мм (8+8 мм). В ней заклеивают трубочки для вывода поводков. Внешнюю законцовку лучше сделать из липы или осины. В ней размещается груз массой 20 г для компенсации веса корд. Также здесь выполняют два глухих отверстия с резьбой М6 для дополнительной загрузки. Таковая потребуется при полетах в сильный ветер и с кордами длиной около 20 м. Регулировку производят с помощью винтов М6 и кусочков свинца. После догрузки модель может лететь по горизонту со слегка опущенным внешним концом крыла. Некоторые скажут, что такое положение модели в воздухе неестественно. Но поверьте, что разбитая об асфальт модель выглядит еще неестественнее.

При разметке выкроек обшивки нужно помнить, что консоли имеют отличающиеся полуразмахи, а также что соты гофропластика должны быть направлены вдоль передней кромки. Не забудьте предварительно точно замерить периметр корневой и концевой нервюр. При монтаже обшивки все места нанесения клея нужно будет обработать мелкой шкуркой и обезжирить. Сборка ведется на клее «Момент», «Рapid», 88 или «Контакт-цемент» (производства США). Последний схватывает просто чудесно, но стоит как мешок колбасы (если вы на диете – рекомендуем приобрести именно этот клей).

На внутренней стороне выкройки в месте передней кромки тупым стержнем аккуратно продавливают три соседних «отсека» гофропластика. Затем на внутреннюю часть нижней панели обшивки наносят клей, выдерживают положенное время и плотно прижимают к набору крыла. Аналогично поступают и с другой консолью. После высыхания клея внимательно проверяют качества монтажа деталей и завершают сборку, перегибая обшивку по передней кромке и приклеивая ее на место. Место стыка обшивок в центре крыла (по 60-70 мм на сторону) обрабатывают мыльным раствором. Дождавшись высыхания, накладывают два слоя стеклоткани толщиной 0,08-0,1 мм (полосы шириной около 100 мм) на эпоксидной смоле, обернув ею крыло. После частичного отверждения смолы (когда выклейка уже держит форму, но еще режется ножом) стеклопластик разрезают по передней и задней кромкам, и снимают две полученные симметричные корочки с крыла.

Следующий этап – тщательное удаление остатков мыла, зашкуривание, обезжиривание, и, нако-



Основные данные

- Двигатель 2,5...4 см³
- Масса ~700 г
- S_{кр} 20,4 дм²
- S_{стаб.} 3,0 дм²
- Винт 250x120 мм

A-A M 1:2,5

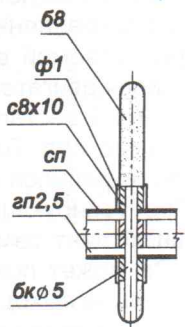
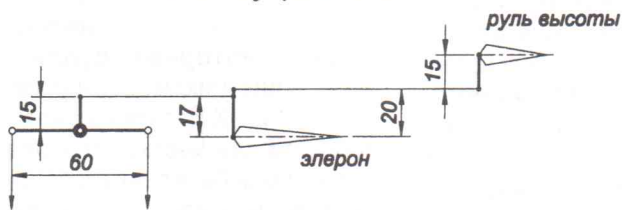
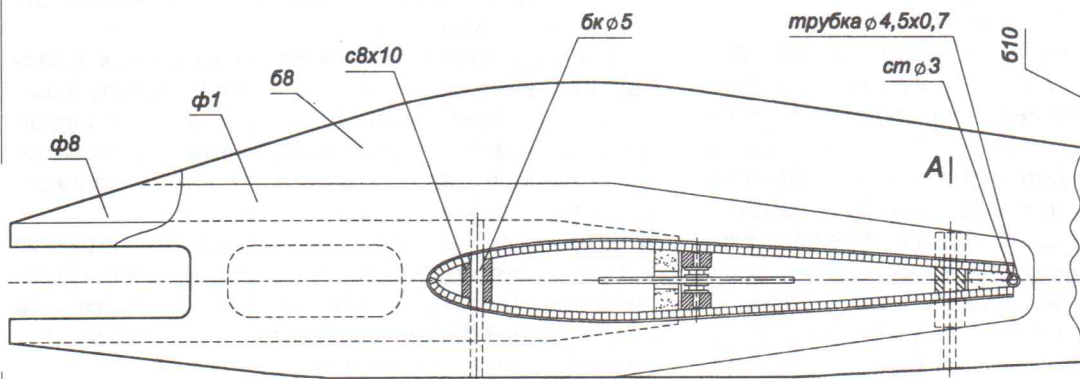


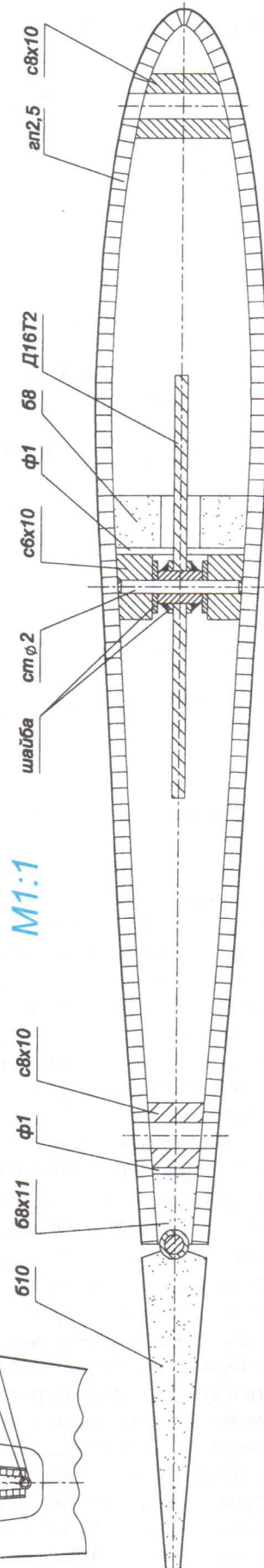
Схема управления



Фюзеляж M 1:2,5

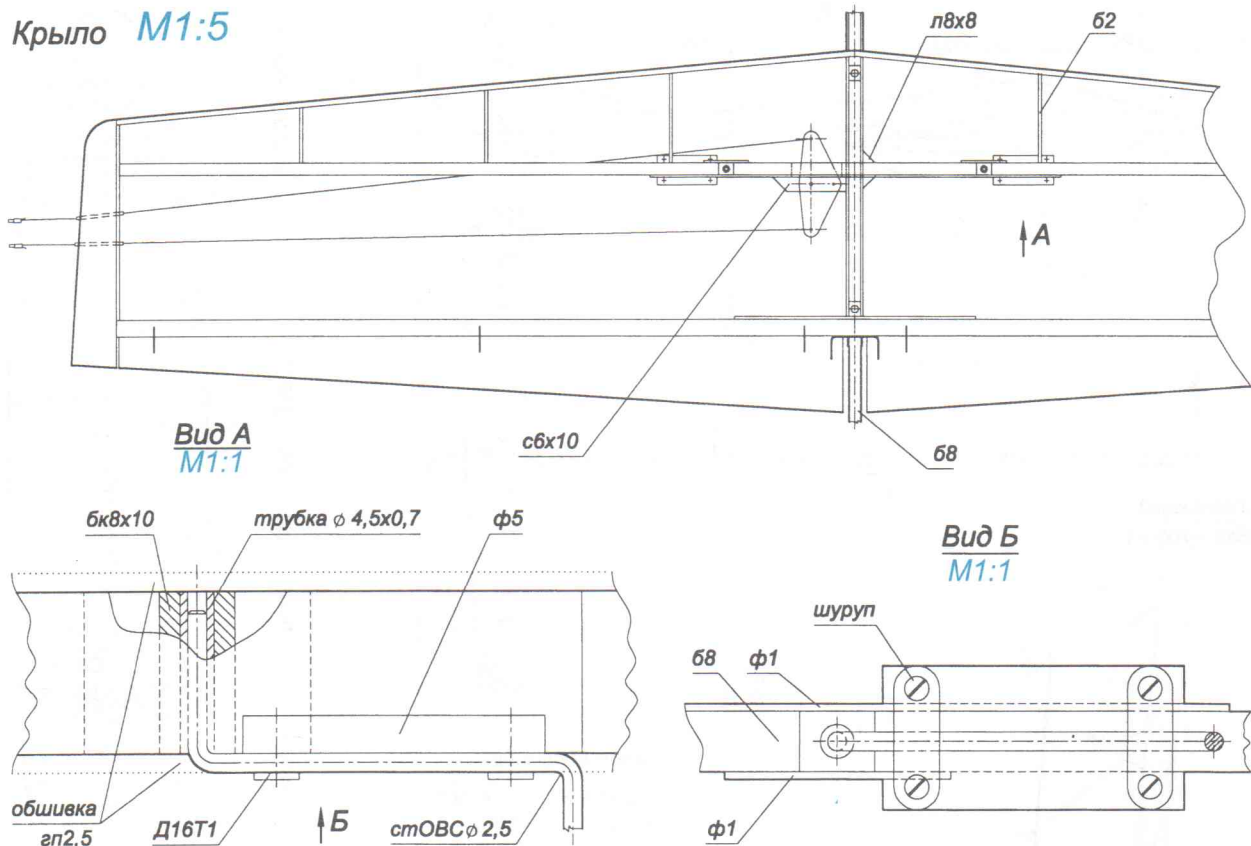


Центральная нервюра M 1:1





Крыло M1:5



нец, монтаж стеклопластиковых корок с помощью контактных клеев. Заднюю кромку готового крыла клеивают лентой цветного скотча шириной 50 мм.

Готовое крыло вставляют в вырез фюзеляжа, ориентируют так, чтобы угол между плоскостью крыла и фюзеляжа составлял бы точно 90° , и сверлят отверстия $\varnothing 5$ мм под соединительные штыри. Затем крыло и фюзеляж вновь разъединяют, вставляют на место трубку с П-образной скобой, на места склейки наносят эпоксидную смолу, и, наконец, соединяют фюзеляж с крылом, одновременно вставляя буквенные штыри. Желательно контур стыка крыла с фюзеляжем усилить бальзовыми рейками, обрабатываемыми потом в виде зализа.

Закрылки выстругивают из бальзы толщиной 10 мм. Под усы П-образной скобы в них на смоле клеивают тонкостенные трубки.

Отделка. Все деревянные части модели шпаклюют, шкурят, а затем лакируют и красят. Все рулевые поверхности навешивают на шарнирных петлях с помощью эпоксидной смолы. Руль высоты и закрылки соединяются деревянной тягой диаметром не менее 5 мм. На ее концах должны быть примотаны капроновыми нитками с клеем Г-образные «скобы», согнутые из стальной проволоки $\varnothing 2$ мм. Однако лучше одну из этих проволочных деталей не загигать, а нарезать на конце резьбу M2 и поставить «вилочку» — это позволит точно отрегулировать длину тяги. Скобу со стороны закрылка нужно

подогнуть так, чтобы исключить касание с тягой, идущей от качалки, в крайних положениях.

Сборка. В последнюю очередь монтируют стойки шасси и топливный бак. Двигатель предварительно крепят липкой лентой и проверяют центровку. Если необходимо, положение двигателя корректируют и потом сверлят отверстия под болты его крепления.

Винтомоторная группа. На предлагаемой вашему вниманию модели устанавливался двигатель OS MAX 25-X без глушителя. Питание осуществлялось под давлением, отбираемым из картера. Топливный бак был взят с радиомодели и крепился на фюзеляже хомутиками через виброизолирующие прокладки из пенорезины. Воздушный винт самодельный, размером 250×120 мм. Он может показаться тяжеловатым, но с ним двигатель не выходит на «визжащий» режим. А именно это позволяет отказать от глушителя.

Если вы также решите воспользоваться самодельным винтом, рекомендуем относительную ширину и толщину лопастей сделать минимально допустимыми (это повысит КПД винта). Из промышленной продукции можно посоветовать воспользоваться изделиями фирм «Мастер» и APC.

Заметьте, что с двигателем рабочим объемом $2,5 \text{ см}^3$ такая модель подойдет лишь начинающим пилотам. Недостаток тяги не позволит применять корды длиной более 16 м, соответственно снизится и качество выполнения фигур.

Д.Чернов



НАСТРОЙКА RC МОДЕЛЕЙ

Грамотно спроектировать (или достать хорошие чертежи) и аккуратно построить модель – это еще далеко не все. Во многом основные летные свойства зависят от регулировки (этот процесс называют еще «настройкой»).

Заметьте, что нередко изначально неплохая машина объявляется «тупой», «кривой» или просто нелетучей. Что тогда происходит? Как правило, ее хозяин тяжело вздыхает, и... идет покупать материал для новой модели, даже не подозревая, что попросту не справился с регулировкой уже имеющейся. Чтобы избавить вас от подобных психологических потрясений, мы предлагаем познакомиться с упрощенной методикой настройки пилотажной модели. Этот способ годится не только для пилотажек, но и для любых других радиоуправляемых самолетов.

Еще перед выездом на полеты необходимо проверить модель на отсутствие круток, и проконтролировать углы установки крыла, стабилизатора и двигателя. Если позволяет аппаратура, полезно установить экспоненту равную 10-30%, при параболической зависимости.

Прибыв на место стартов, запустите и отрегулируйте двигатель. Не должно быть заметных «провалов» при переходе с малого газа на максимальный, а сам процесс должен занимать не более 2-3 секунд. Добившись этого, поверните модель носом вверх. Значительное изменение оборотов, а тем более перебои в работе недопустимы. Проверьте реакцию двигателя на ручку газа при этом положении модели. Уточните время работы на максимальном режиме с данным топливным баком.

Начальная регулировка. Тщательно подберите положение всех триммеров на средней скорости полета. Потом, делая пролеты в разных направлениях (чтобы исключить влияние ветра), резко увеличивайте обороты двигателя, и наблюдайте за поведением самолета. Если модель будет уходить вверх или вниз, нужно отклонить двигатель соответственно вниз или вверх. Если же модель стремится влево или вправо, – поверните ось двигателя в обратную сторону. За одну регулировку мотор отклоняют не более чем на 1 мм (по носку коленвала) и, желательно, в одном направлении, например, только в вертикальной или только в горизонтальной плоскости. После этого обязательно проверяют поведение модели, и при необходимости продолжают процесс настройки до получения требуемых результатов. Если в процессе регулировки потребуются триммировать рули, а на передатчике нет их «памяти», длину тяг желательно в конце вновь выставить «в ноль».

Хода элеронов и рулей. Для контроля выполните две-три правые и левые бочки со скоростью вращения примерно 1 об/с. При необходимости увеличьте или уменьшите хода элеронов. Затем сделайте несколько прямых и обратных петель. Расход руля высоты должен обеспечивать выполнение квадратных петель размером около 25 м с четко выраженными гранями. В свою

очередь, руль поворота должен обеспечивать плоский разворот на 180° не более чем за 5 с.

Центровка модели. Полубочкой переведите модель в перевернутый полет. Если для поддержания горизонтального полета требуется более 1/3 хода ручки (экспонента руля высоты 0%), это означает, что центровка слишком передняя. Если же поддержки практически не требуется – центровка задняя. Заметьте, что правильная регулировка углов отклонения руля и центровки обеспечивает свободное выполнение штопорных бочек, как прямых, так и обратных.

Угол установки крыла. Разверните модель к себе боком (ветер должен дуть в лицо или спину пилота, а модели в борт). Теперь сбросьте газ, и переведите модель в вертикальное пикирование. Руль высоты поставьте в нейтраль. Если окажется, что самолет самовольно выходит из пикирования, нужно уменьшить угол установки крыла. Модель уходит на спину, – увеличивайте этот угол. Учтите, что по окончании регулировки, возможно, понадобится небольшое триммирование.

Нейтраль руля поворота (точная установка). Разверните модель от себя или к себе (ветер должен дуть в спину или лицо пилота). После разгона переведите самолет в вертикальный набор высоты, и потом сбросьте газ. Сделайте так три-четыре раза. Если модель будет заваливаться вправо, триммером отклоните руль поворота влево. При заваливании влево выведите триммер вправо. Отрегулировав этот параметр, посмотрите, не нужно ли теперь немного скорректировать нейтраль элеронов.

Поперечный угол крыла. В горизонтальном полете полностью отклоните руль поворота. Сделай три-четыре попытки с поворотом вправо и влево. Отследите реакцию модели. Если она будет крениться в сторону поворота руля, – уменьшите угол V. А если модель станет крениться в противоположную сторону, – увеличьте его.

Положение двигателя (точная регулировка в горизонтальной плоскости). Разверните модель так, чтобы она летела от вас по ветру. На среднем газу переведите ее в вертикальный набор высоты, и увеличьте обороты до максимальных. Сделайте три-четыре попытки. Если во время увеличения газа самолет разворачивается вправо, нужно уменьшить правый выкос двигателя. В обратном случае правый выкос придется увеличить.

Положение двигателя (точная регулировка в вертикальной плоскости). Разверните модель так, чтобы она летела к вам боком (ветер в спину или в лицо). На среднем газу переведите ее в вертикальный набор высоты, и увеличьте обороты до максимальных. Сделайте три-четыре попытки. Если самолет при этом заваливается на спину, увеличьте наклон двигателя вниз. Если же он пытается перейти в горизонтальный полет, поднимите двигатель вверх.

По иностранным материалам



«ЧИЖИК» НА РАДИОВОЛНЕ

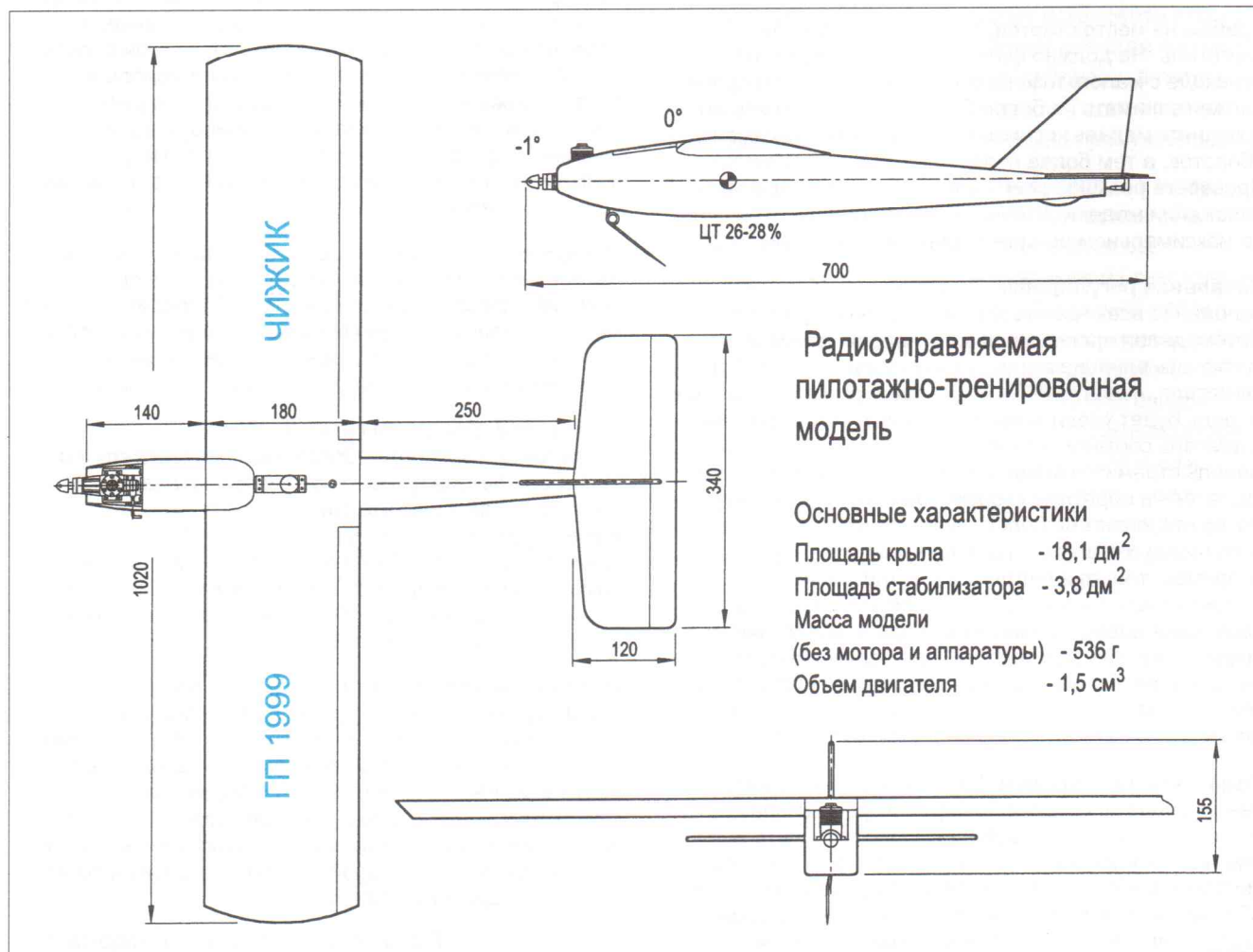
Несложная, эффектная и хорошо летающая микро-пилотажка под двигатель рабочим объемом 1,5 см³.

Предлагаем вашему вниманию интересную радиоуправляемую модель, предназначенную для тренировочных и развлекательных полетов. При ее проектировании автор руководствовался несколькими принципами. Во-первых, требовалось обеспечить возможность полетов на неподготовленных площадках малых размеров – в парке, на даче, на площадках в черте города. Во-вторых, маневренность модели должна была соответствовать уровню пилота, имеющего большой

опыт полетов на радиоуправляемых моделях. И, в третьих, хотелось обеспечить минимальные затраты на изготовление и эксплуатацию модели. Еще появилась идея применить пенопласт, чтобы проверить, насколько этот материал способен заменить бальзу без ущерба прочности и массе модели.

В результате получился красивый, полноценный самолет, с прекрасными для такого класса моделей характеристиками. Съёмное

крыло метрового размаха позволяет без затруднений перевозить самолет в общественном транспорте. Полторакубовые моторы отличаются малым расходом топлива. Следовательно, можно летать весь день, пока есть желание, не думая о финансовых проблемах. Автор часто участвует с этой моделью в показательных выступлениях, проводимых в городе Москве, и всегда зрители остаются довольны полетами «Чижика», – именно так назван новый самолет.



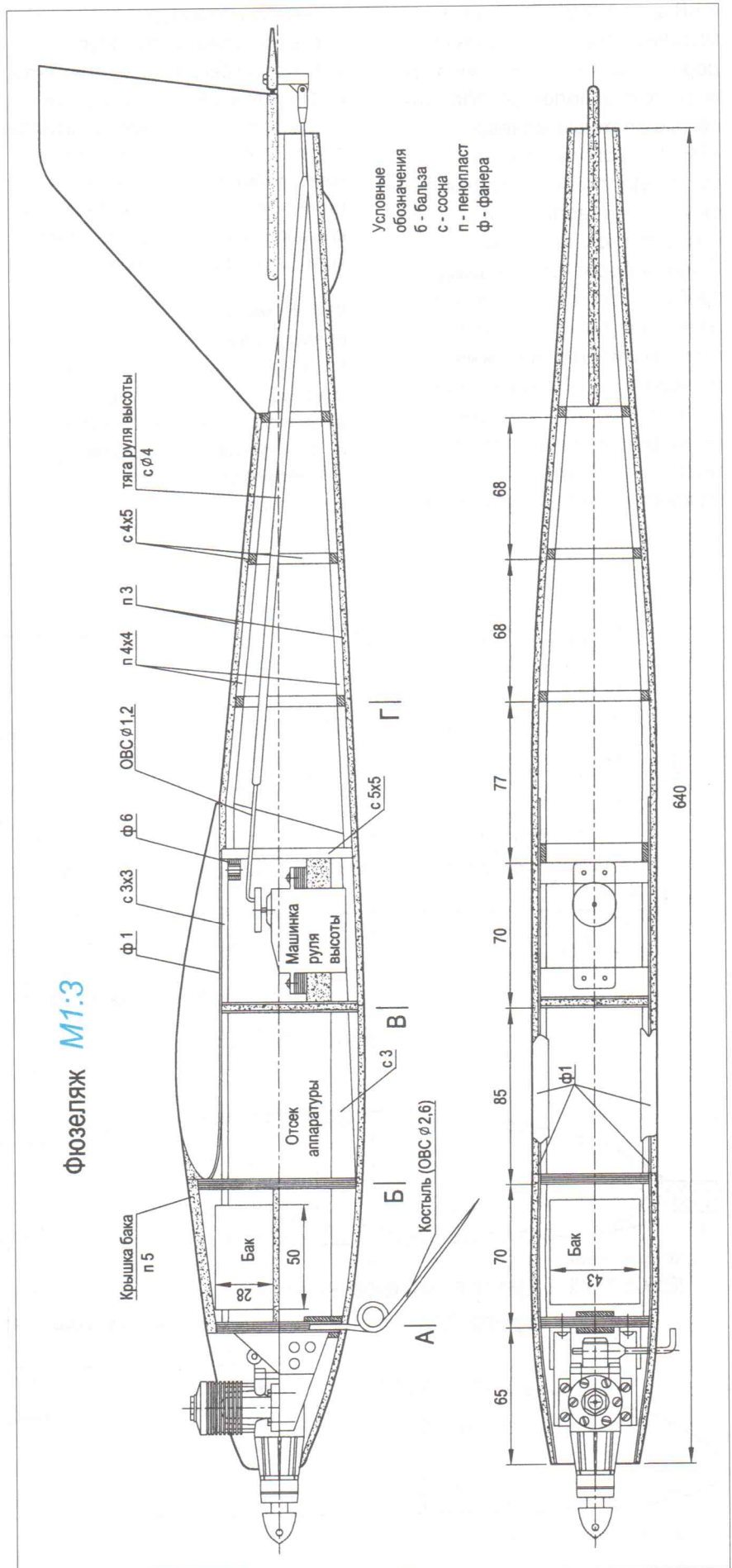


Крыло. На крыле применен плоско-выпуклый профиль типа Clark-Y. В сочетании с отсутствием V-образности крыло подобной профилировки обеспечивает необходимые для моделей такого класса коэффициенты устойчивости и подъемной силы. Элероны, расположенные почти на всем размахе, придают самолету высокую маневренность по крену. Крыло крепится к фюзеляжу с помощью капролонового штыря $\varnothing 5$ мм, расположенного на передней кромке, и капролонового винта М5, которым фиксируется зона задней кромки. Отметим, что туго завернутый винт из капролона не имеет склонности откручиваться от вибрации двигателя, что обеспечивает высокую надежность крепления.

Полки лонжерона изготовлены из сосны и имеют сечение 3×12 мм в середине и 3×3 мм на конце. Стенка лонжерона сделана из бальзовой пластины толщиной 3 мм. Передняя и задняя кромки — также бальзовые. Лобик крыла, его задняя часть и «центроплан» защиты бальзовым шпоном толщиной 1,2 мм.

Нервюры крыла сделаны из пенопласта ПС-100 толщиной 5 мм. Технология их изготовления такова. Сначала по двум металлическим шаблонам из толстой пластины пенопласта вырезается профилированный блок, а затем он разрезается на пятимиллиметровые пластины-нервюры. Элероны выструганы из бальзы и подвешены на трех петлях каждый. Рулевая машинка элеронов крепится непосредственно на крыле, качалкой вверх. Короткие металлические тяги соединяют качалку машинки с рычагами элеронов (стальная проволока $\varnothing 2$ мм).

Двигатель. На «Чижик» ставились двигатели «МК-17»



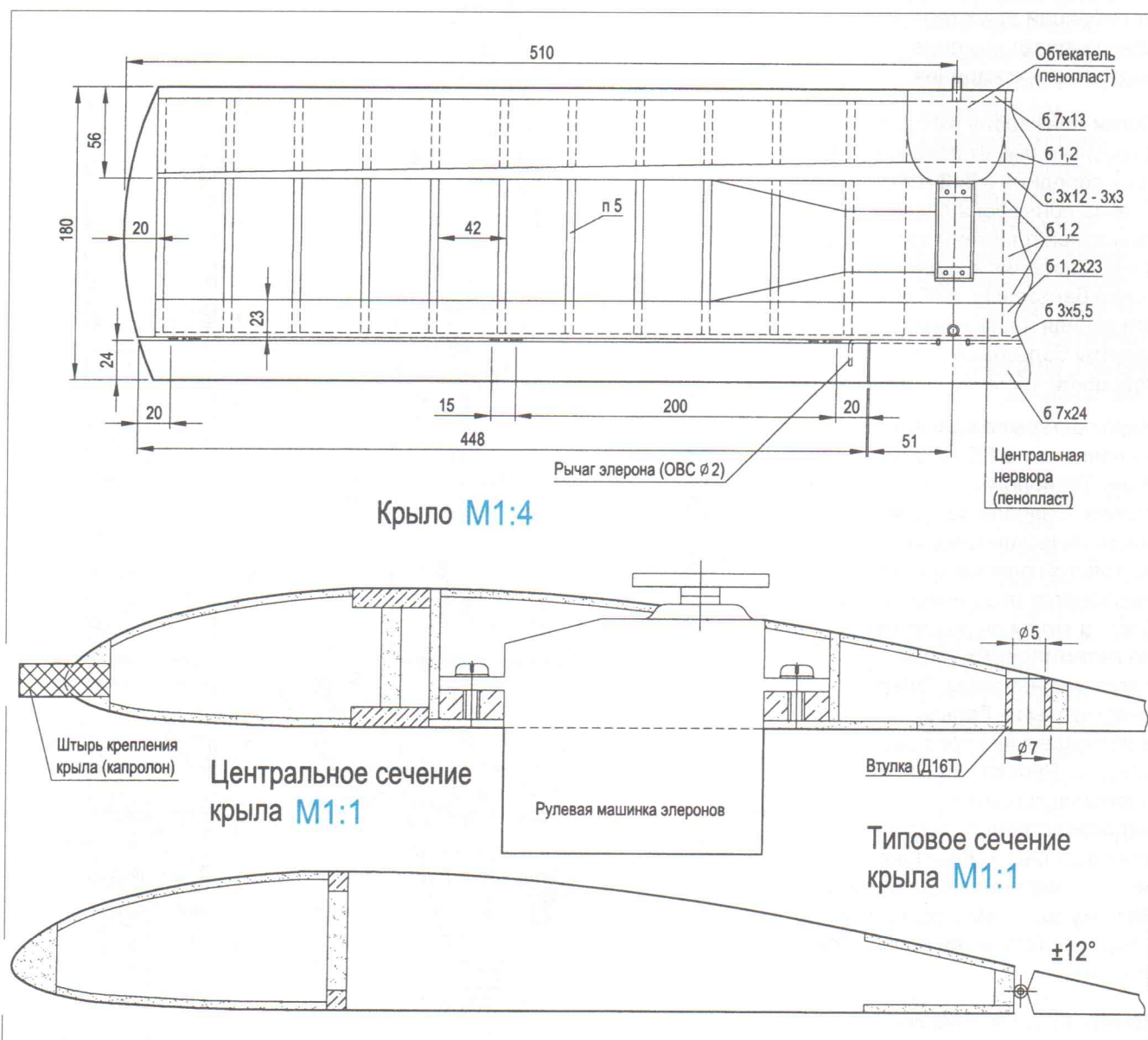


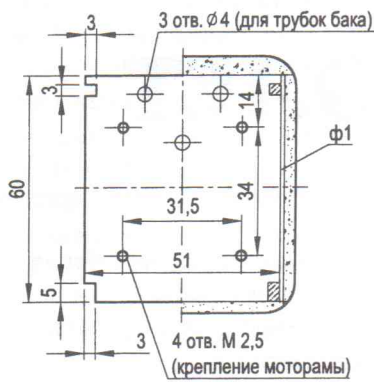
и «Лидер-1,5Ш». С обоими моторами модель уверенно держалась в воздухе, и запас тяги позволял самолету выполнять самые сложные маневры. «МК-17» использовался со стандартным воздушным винтом, поставляемым в комплекте с мотором. Высокооборотистый «Лидер» требует более легкого винта меньшего диаметра. Данные моторы имеют различные параметры крепежных лапок, поэтому при их установке на модель используются разные моторамы. Основа их конструкции – дюралевые

уголки, склепанные перпендикулярно друг другу. Топливный бак, спаянный из жести, имеет размеры $28 \times 43 \times 50$ мм и объем 60 мл. Бак располагается в отсеке прямо за двигателем (между первым и вторым шпангоутами), а пенопластовая крышка отсека предоставляет хороший доступ к нему.

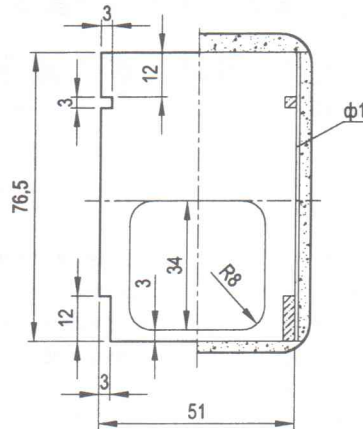
Фюзеляж. Фюзеляж прямоугольного сечения выполнен по традиционной для легких моделей схеме: силовые шпангоуты в носовой части, и поддерживающие обшивку пенопластовые рейки в хвостовой. В носовой части

фюзеляж усилен сосновыми стрингерами, накладками и внутренней обшивкой бортов из фанеры толщиной 1 мм. Первый и второй шпангоуты переклеены из фанеры (пять слоев миллиметровой фанеры). Третий шпангоут переклеен из двух слоев миллиметровой фанеры и трехмиллиметрового пенопласта. Внешняя обшивка всего фюзеляжа образована пластинами пенопласта ПС-100 толщиной 3 мм. Отсек для радиоаппаратуры расположен под крылом. Так как этот самолет в основном запускается на травяных площадках и легко

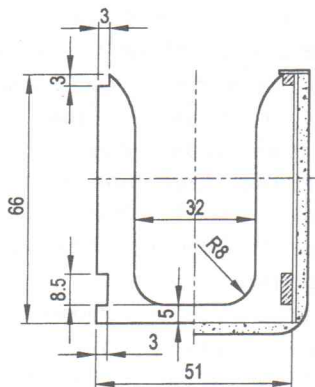




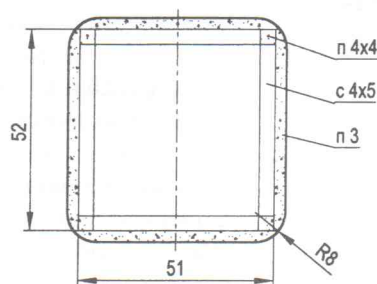
А - А



Б - Б

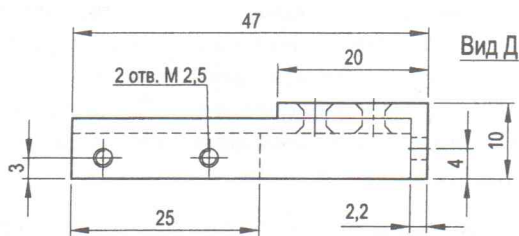


В - В

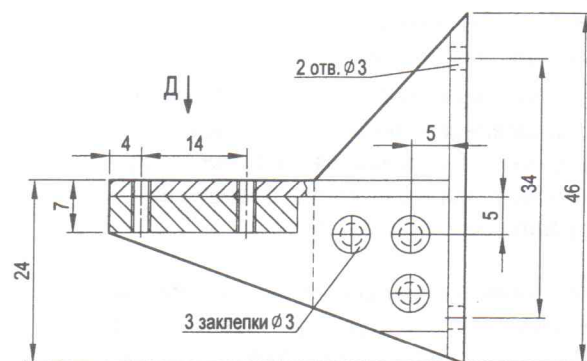


Г - Г

Сечения фюзеляжа М1:2



Моторама (уголки Д16Т) М1:1



Стабилизатор М1:4

взлетает с рук, традиционное шасси заменено костылем (стальная проволока $\varnothing 2,6$ мм), который крепится на первом шпангоуте.

Оперение. Киль изготовлен из пенопластовой пластины толщиной 5 мм. Передняя и задняя кромки профилируются. Стабилизатор собирается из широких бальзовых реек толщиной 5 мм. Руль высоты изготовлен аналогично элеронам — из бальзовой пластины.

Обтяжка и отделка. Крыло и стабилизатор обтягиваются импортной самоклеющейся цветной пленкой. Пленка довольно прочная, легко натягивается при нагревании и позволяет легко выполнить разнообразную, яркую расцветку. Отделка фюзеляжа также не составит большого труда. Пенопласт ПС-100 хорошо обрабатывается наждачной бумагой (нужно лишь выбрать подходящий сорт бумаги)

и позволяет добиться гладкой поверхности. После прошкуривания все пенопластовые детали покрываются снаружи и внутри (где это возможно) слоем паркетного лака. Потом на фюзеляж наносится краска, стойкая к топливу. Так, представленная вашему вниманию модель окрашена полиуретановой эмалью.

Павел Грибачев,
авиамоделный клуб ЗИЛ



«УДАРНЫЙ» — ПЛАНЕР И САМОЛЕТ

История создания этой модели довольно протяженна по времени. Первый вариант «планеролета», получившего название «Ударный», появился на свет чуть ли не десяток лет назад. Уже в первой модификации модель полностью удовлетворила всем требованиям к летным качествам. На всех четырех последующих экземплярах ее конструкция постепенно трансформировалась, в конце концов перестав даже напоминать начальную. Но при этом аэродинамическое решение удачной машины оставалось неизменным.

*Какой смысл вложен в понятие «ударный»? Многочисленные полеты, сделанные еще на «прототипе», показали, — модель имеет **непривычно высокую** прочность. Поэтому и возникло название «Ударный» (вариант «Долбежный» был исключен как неблагозвучный). Интересно, что имя модели предопределило направление дальнейших работ по ее совершенствованию.*

Объяснять, как последовательно проходило модифицирование, наверное, нет смысла. Интереснее познакомиться с «финишным» вариантом, который кажется доведенным до определенного идеала. И так...

Предлагаемая вашему вниманию разработка относится к довольно редкому «универсальному» типу. В одной модели как бы объединено две вполне приличных машины. **Первая** — неплохой «чистокровный» планер с невысокой нагрузкой на крыло, но достаточно быстроходный и поэтому «всепогодный», пригодный для полетов даже при сильном ветре без догрузки балластом. Здесь реализовано сочетание хороших пилотажных характеристик и высокого аэродинамического качества. **Вторая** — легкомоторный самолет, выполненный по планерной схеме и способный выполнять все основные фигуры хобби-пилотажа. Несмотря на относительно малую мощность двигателя, тяги мотоустановки достаточно на всех режимах. Хорошие пилотажные характеристики обеспечиваются малой массой модели, невысокой нагрузкой на крыло и чистой аэродинамикой аппарата.

Единственным дизайнерским недостатком этой разработки можно признать лишь относительно малые размеры модификации «планер». Хотя, если вы

не являетесь сторонником гигантомании и более трезво относитесь к безотносительным оценкам моделей, то упомянутый недостаток разработки может обернуться достоинством.

С конструктивной точки зрения данная модель, похоже, не имеет аналогов по сочетанию прочности и малой общей массы. Именно на этом аспекте проекта и нужно остановиться подробнее. Основной принцип, использованный при прорисовке основных элементов, достаточно прост. Это **уменьшение количества и размеров** всех отдельных деталей во имя **увеличения их сечения и прочности**. Так, фюзеляж имеет весьма «зажатые» поперечные сечения, что дало возможность повысить толщину фанерных бортов в носовой части до 3 мм. Образующаяся «бронекоробка» при нескольких близкорасположенных шпангоутах абсолютно неразрушаема, и прекрасно защищает всю бортовую часть аппаратуры. Хвостовая балка фюзеляжа, как бы отогнутая на конце вверх для организации килевой поверхности, также очень прочна. Именно скошенный, встроенный в конструкцию киль позволил укоротить балку, одновременно увеличив сечения образующих ее деталей (представьте, какую длину имела бы балка при стандартной схеме оперения). Органичная вязка килея в конструкцию балки исключает изломы при любых ситуациях.

При прорисовке крыла использован тот же принцип. Поэтому нервюры, поставленные по шагу со стандартной точки зрения как бы «через одну», выполняются из березовых линеек толщиной 2 мм. Сразу заметим, что, наверное, здесь было бы лучше применить хорошую липу или осину толщиной до 4 мм. Однако... березовые линейки оказались «сподручнее», а модель от их использования ни в чем не проиграла. Необычный силовой лобик крыла спроектирован в том же стиле. Две осинового силовые панели толщиной 4 мм образуют такой «кессон» (вместе с рейкой передней кромки и фанерной стенкой), прочность и жесткость которого не имеет равных. Заметьте, что нужного эффекта удалось добиться за счет упразднения отдельного лонжерона, и включения его в схему простого и неширокого лобика-кессона.

Наверное, при общей мощности конструкции несколько нелогично смотрятся «субтильные» руль поворота и стабилизатор. Однако за счет



их кажущегося ослабления удалось улучшить пилотажные характеристики, – момент инерции модели оказался совсем небольшим. Легкий стабилизатор хорошо защищен от поломок за счет оригинальной срезной подвески. Заметьте при этом, что бальзовый наборный руль поворота находится в не подверженной ударам зоне. А в случае маловероятного падения модели на хвост его нетрудно заменить.

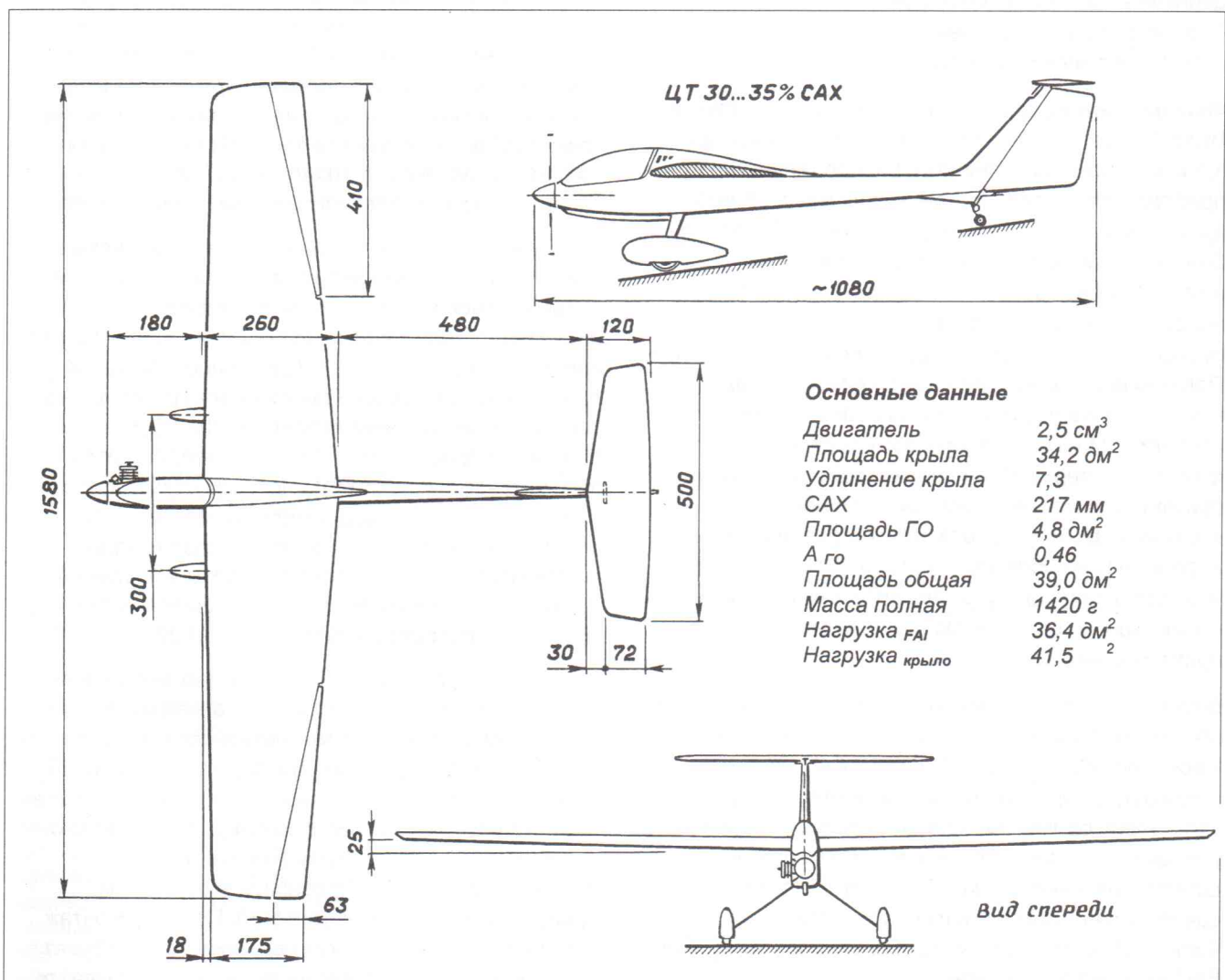
Отдельный разговор – цельноповоротный стабилизатор. Прежде всего, еще раз заметим, что при аккуратном исполнении привода он в управлении **ничем** не отличается от обычного (эта тема уже обсуждалась на страницах журнала, и вновь возвращаться к ней просто нет смысла). Силовая схема цельноповоротника пришла с кордовых моделей, где кажущаяся поначалу «несерьезной» конструкция пережила три-четыре модели, кочуя с одного хвоста фюзеляжа на следующий. Секрет прочности подобного, очень простого и легкого стабилизатора кроется

в сочетании тонкой реечной рамки с лавсановой обшивкой, скрепляющей ее в единое целое.

Кроме того, удалось спроектировать нетрадиционный узел подвески горизонтального оперения (кажется, он аналогов не имеет). Если вы внимательно посмотрите, то поймете – небольшие, легко разрушающиеся полистироловые сухарики, крепящие стабилизатор на заклеенной в киле оси, в состоянии предохранить горизонтальное оперение от воздействия внеплановых нагрузок любого направления.

Конструкция модели

Прежде всего, – о связующих. Модель подобной конструкции собирается только на качественной, не склонной к хрупкости эпоксидной смоле (желательно марки К-153 или 30-минутной английского производства). Рекомендуем вначале провести ее тест. Замешав около 1 см³ смолы с отвердителем, ее выливают на полиэтиленовую или фторопластовую подложку. Суток через трое можно попробовать





согнуть отвержденную «лужицу». Если материал напомнит вам по своим свойствам капрон – все просто идеально. Если же смола будет ломаться при небольших перегибах, и особенно, при небольших усилиях, то лучше найти другую. Кстати – известные смолы типа КДА или ЭД-20 хороши для выклейки композитных деталей, но совершенно не подходят для сборки модели, подобной нашей.

Двигатель. На предлагаемой вашему вниманию модели был установлен весьма неплохой чешский MVVS-2,5 в дизельном исполнении. Снабдив его комплектом новых футорок для карбюратора, удалось из мощного однорежимного мотора сделать настоящего «универсала». При желании с ним можно летать действительно как на мотопланере, оборудованном, скажем, средненьким МК-17. А захочется чего-то повеселее, – заменяем футорку, после чего модель почти не будет затормаживаться и на затяжных вертикалях. Кстати, – скорость полета благодаря сравнительно малой нагрузке можно регулировать в широких диапазонах. Но делается это только не за счет режима мотора! Оптимальный путь – подбор шага винта при работе двигателя на оптимальном режиме. Радиокарбюратор не ставился, так как в нем, похоже, нет необходимости.

Фюзеляж имеет сравнительно простую конструкцию. Выкройки бортов вырезают из фанеры толщиной 1,5 мм. Вплоть до шпангоута, расположенного приблизительно посередине хорды крыла, борта изнутри усиливают вторым слоем такой же фанеры. Эти накладки имеют окна облегчения только в подкрыльевой зоне. Поэтому фактически вся носовая часть бортов фюзеляжа получается образованной фанерной переклейкой толщиной 3 мм. Попутно маленький совет. Приклеивая накладку к бортам, лучше сразу придать бортам изгиб (любым удобным методом), заметный на виде фюзеляжа сверху. Иначе потом, попытавшись притянуть толстенную, жесткую обшивку к шпангоутам, вы поймете, что без размачивания и формовки не обойтись. При этом заметьте, что позади от шпангоута, расположенного по передней кромке крыла, борта имеют абсолютно прямолинейную форму.

В хвостовой части верхняя и нижняя панели фюзеляжа образованы осиновыми пластинами толщиной 4 мм. Передние обрезы панелей ложатся на усиленный шпангоут, который не только замыкает набор «хвостовой балки», но и служит опорой для платы рулевых машинок. Следующая пара хвостовых шпангоутов – чисто технологическая. Поэтому сделаны они могут быть из пенопласта ПХВ или бальзы. Их цель – упростить сборку и дать точку опоры для «подшипников» рулевых тяг.

Перед сборкой фюзеляжа нужно заранее подготовить шпангоуты носовой части и полностью собрать отдельный узел моторамы (он образован фанерными пластинами самой моторамы с узлами крепления двигателя, шпангоутами, стоящими позади и впереди двигателя, и всем набором из липовых брусков, который впоследствии позволит скруглить форму носовой части фюзеляжа). Узел моторамы аккуратно обрабатывается по виду сверху с учетом толщины фанерных бортов, так, чтобы потом без подгонки можно было клеить его на место. На этом же этапе нужно подготовить надежный топливный бак, который будет заделан в фюзеляже намертво.

Также требуется полностью собрать киль со всеми узлами управления, которые размещаются в его внутреннем пространстве. Дело в том, что обшивка, выполненная из фанеры толщиной 1 мм, на задней половине хорды кия имеет параллельные стенки. Это позволяет без проставок более чем надежно вмонтировать киль между бортами фюзеляжа.

Конструкция кия образована каркасом из «лонжеронной» стенки, передней кромки, одной нервюры и концевой бобышки (все детали сделаны из липы или осины). Отметьте для себя, что удобнее киль делать с большим запасом по длине в его нижней части. Это позволит установить вторую, технологическую нервюру, которая сначала поможет точнее собрать каркас и согнуть обшивку, а потом срежется вместе с избытками кия. Также полезно сделать небольшой технологический припуск и сверху.

Собранный каркас кия вышкуривается, и к нему приклеивается левая или правая фанерная обшивка. Затем с помощью накладок монтируется ось и промежуточная качалка, вырезанная из текстолита или капрона толщиной 1,5-2 мм. В верхней части передней кромки сверлится косое отверстие и в нем клеивается латунная направляющая трубка. В нервюре прорезается паз, после чего ставится на место вертикальная тяга привода стабилизатора (ОБС Ø1,8 мм). Перед приклейкой второй части обшивки обязательно проверяют легкость хода встроенных узлов, отсутствие люфтов и заеданий. Также нужно не забыть смазать трущиеся места консистентной смазкой типа ЦИАТИМ-201.

В верхней части готового кия сверлится отверстие Ø4,3 мм. Ось стабилизатора, сделанная из твердой алюминиевой спицы Ø4 мм, накатывается надфилем посередине, этот участок обматывается тонкой х/б нитью, и затем ось клеивается в отверстие. На всем протяжении отверждения смолы нужно тщательно контролировать перпендикулярность оси по обоим плоскостям. Проверить это на узком профилированном киле непросто. Поэтому монтаж оси можно отложить до тех пор, пока киль не будет установлен на собранном фюзеляже. Не забывайте,

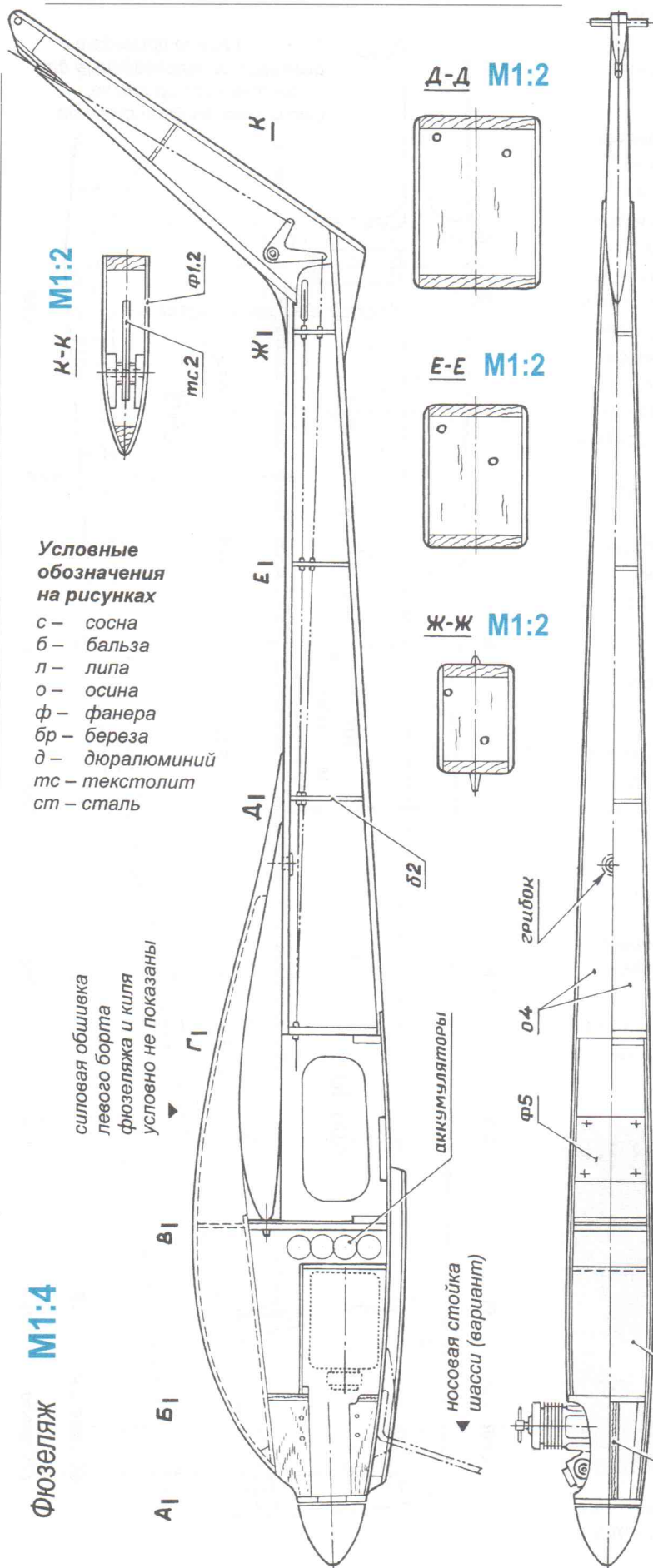


Фюзеляж M1:4

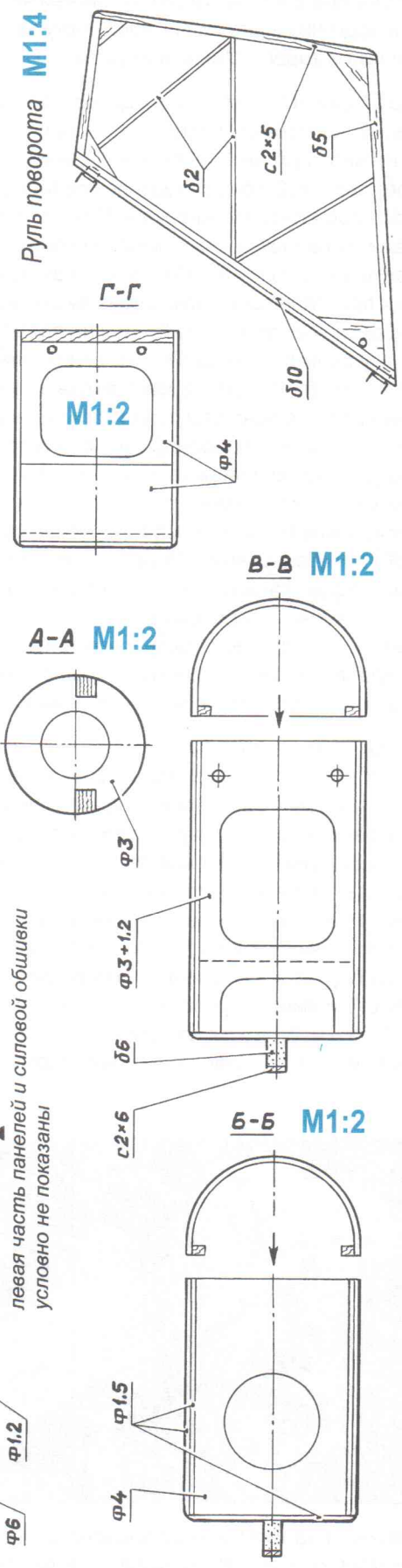
Условные обозначения на рисунках

- с – сосна
- б – бальза
- л – липа
- о – осина
- ф – фанера
- бр – береза
- д – дюралюминий
- тс – текстолит
- ст – сталь

силловая обшивка
левого борта
фюзеляжа и киля
условно не показаны



левая часть панелей и силовой обшивки условно не показаны

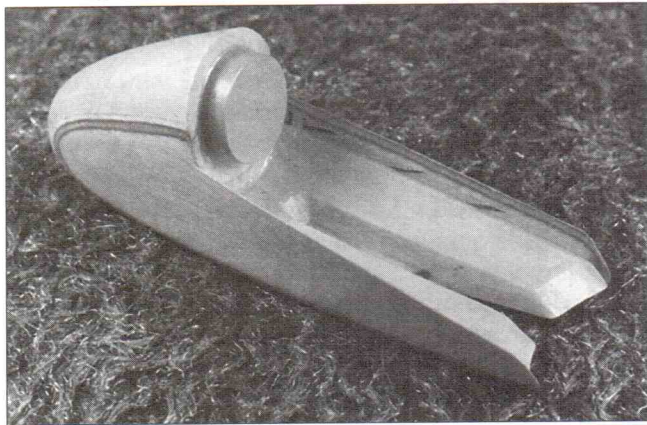




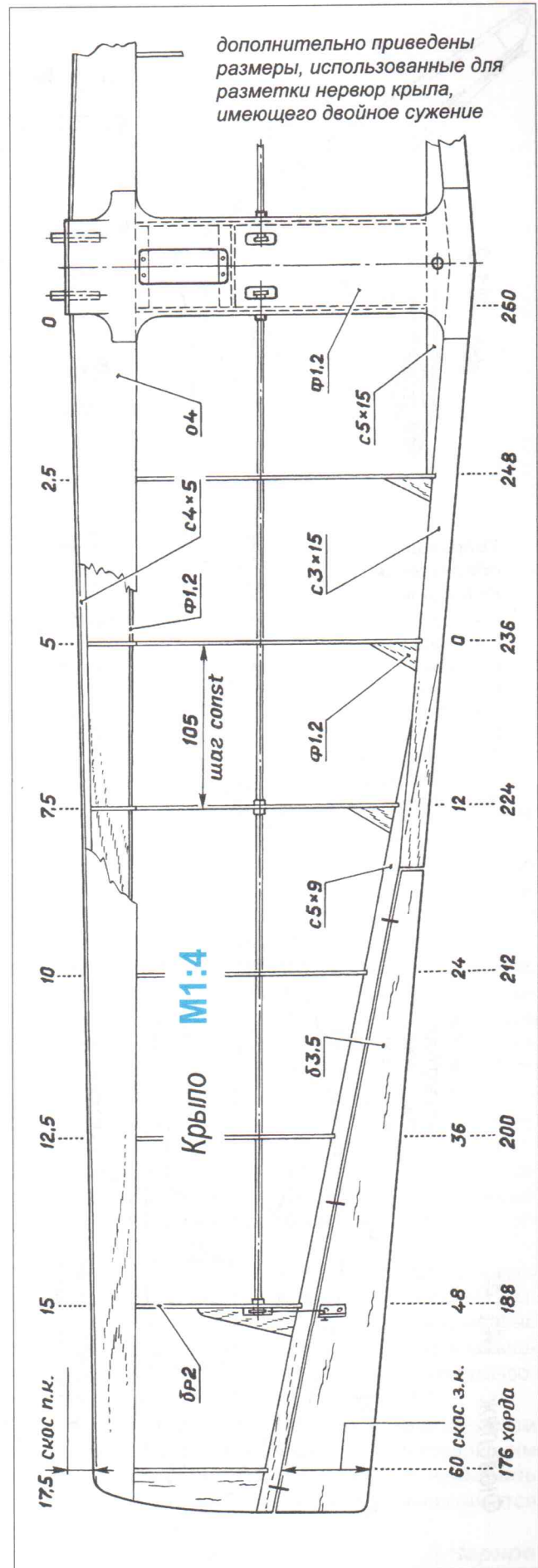
что механика внутри киля уже отлажена и смазана. Поэтому при обрезке избытков нижней части и при подгонке всего киля к фюзеляжу закрывайте его нижний торец набивкой из ваты.

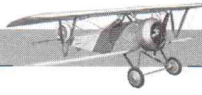
Следующий этап – сборка в единое целое осиновых панелей, хвостовых шпангоутов и киля. Сначала тщательно подгоните выемку в верхней панели фюзеляжа, чтобы она без зазоров садилась на нужное место профилированного киля. Потом, выставив детали на ровной доске с помощью подкладок, склейте детали вместе. После этого внутри хвостовой балки прокладывают тяги. Сделаны они из хороших, надежный «боденов», либо, как на предлагаемой вашему вниманию модели, – из алюминиевого сварочного электрода $\varnothing 2$ мм. Правда, в последнем случае во все шпангоуты придется вклеивать короткие отрезки соломин, выполняющих функцию «продольных подшипников». Однако при аккуратной работе и прямолинейности тяг усилия их хода на удивление малы и не идут ни в какое сравнение с любимыми «боденами». Привод руля направления осуществлен стандартным способом – с помощью тяги, выходящей через прорезь в борту. Под конец не забудьте изготовить резьбовой грибок для крепления хвостовой части крыла и вклеить его изнутри в верхнюю панель фюзеляжа.

Теперь, опять же на плоском «стапеле», к хвостовой ферме приклеиваются готовые борта фюзеляжа. Затем заканчивают сборку всей носовой части, ставят бак и закрывают его сзади и сверху полушпангоутом и стенкой. Снизу передняя часть фюзеляжа обшивается фанерой толщиной 1,5 мм с поперечным слоем «рубашки». Обратите внимание, – если осиновые панели хвостовой части вклеиваются между бортами, то обшивка низа должна ложиться на борта и иметь «врезку» в нижнюю панель на 12-15 мм. Здесь же заметим, что толщина панелей хвостовой части позволяет сильно скруглить грани



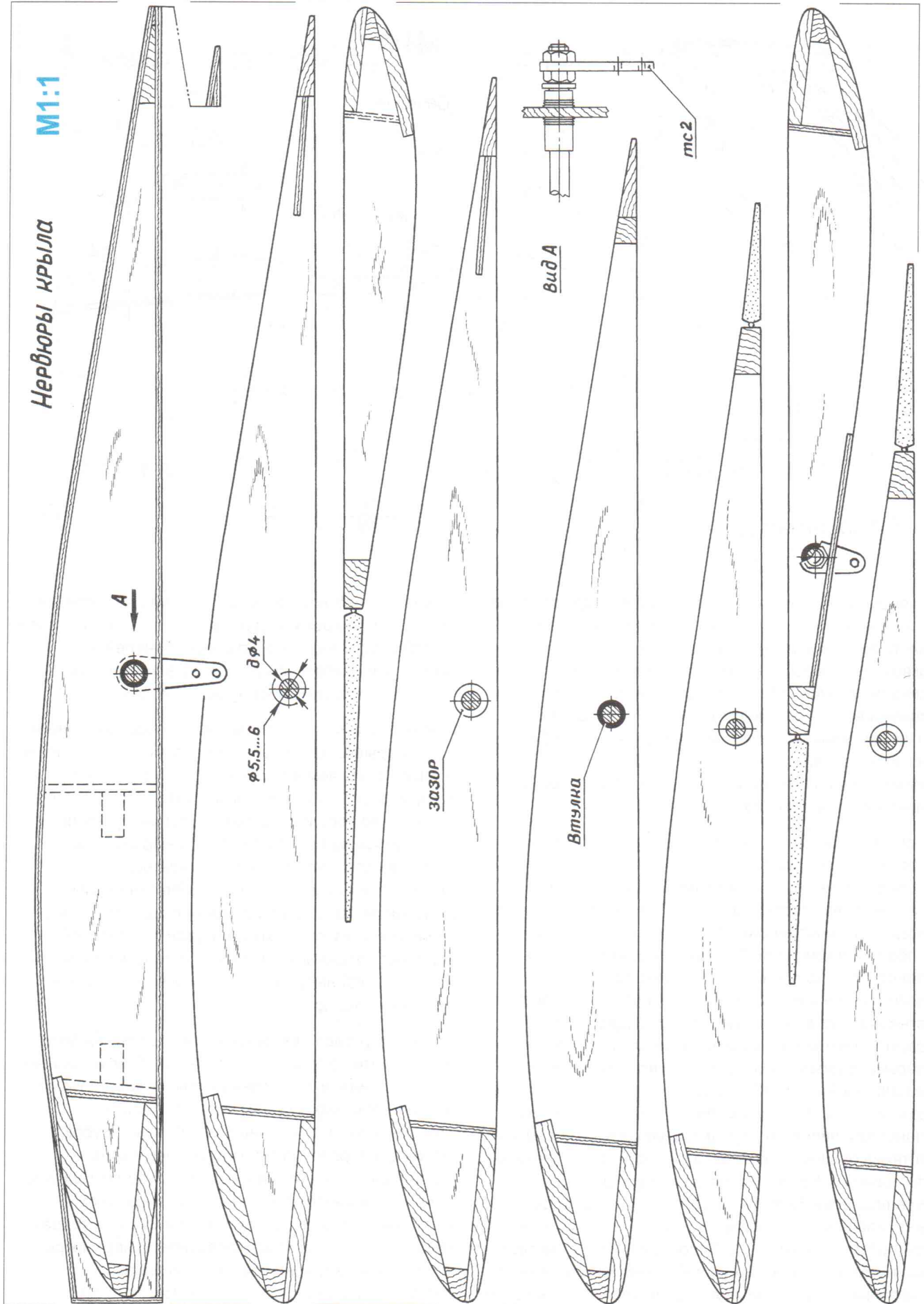
Фигурная насадка на нос фюзеляжа, используемая при полетах без двигателя в варианте чистого планера.

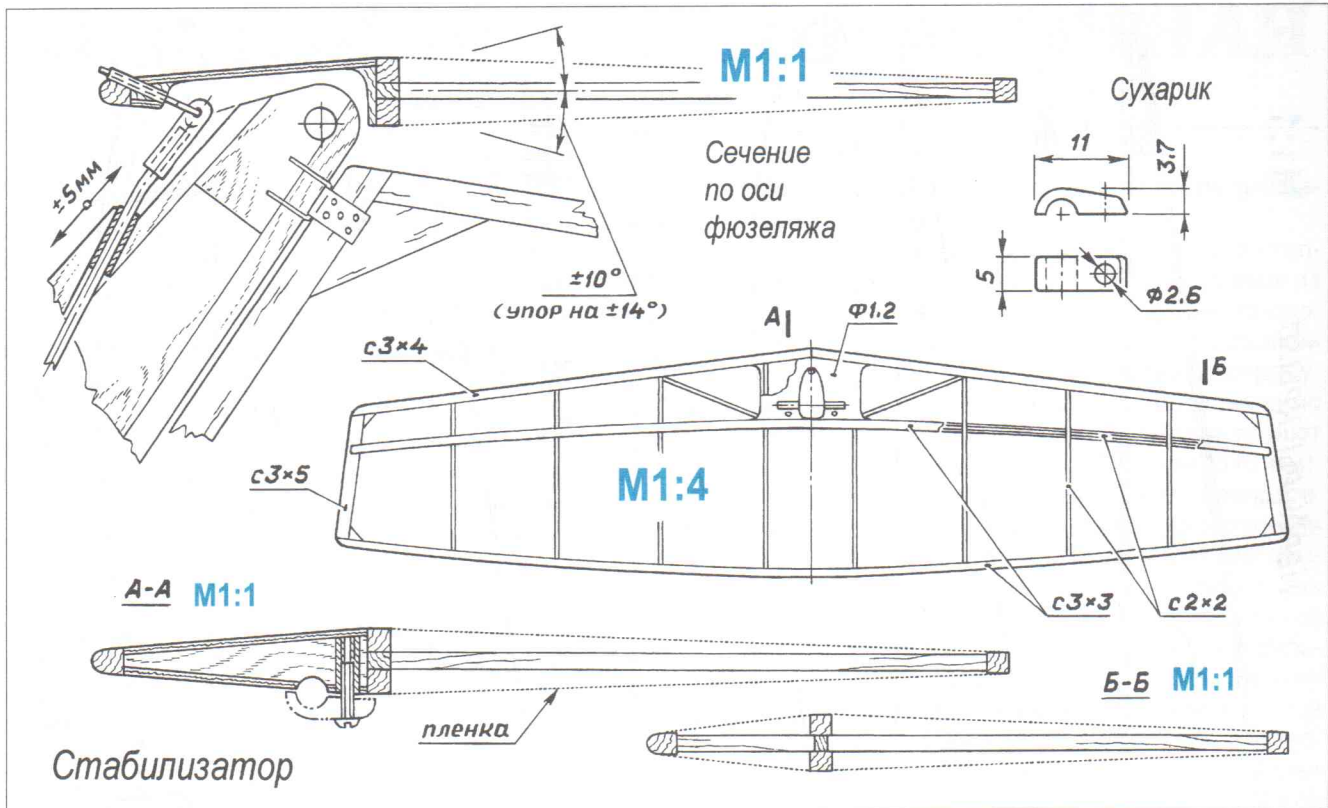




M1:1

Нервюры крыла





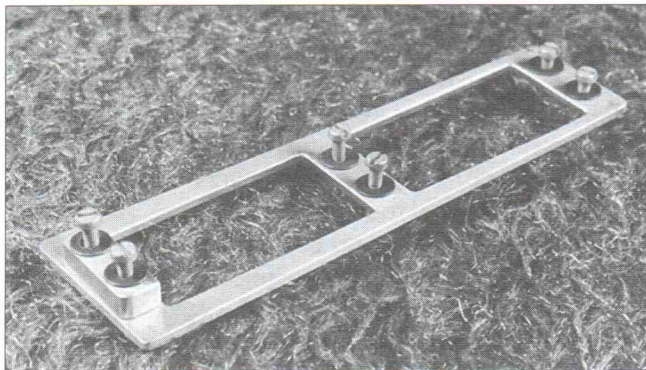
прямоугольной балки. Если вы захотите сделать то же самое и снизу по всей длине фюзеляжа, то в передней части в нижних углах обшивки нужно поставить сквозные или собранные из отрезков стрингеры сечением 4×4 или 5×5 мм. Работа над фюзеляжем заканчивается монтажом мелких узлов и деталей и оформлением обводов моторной части. Долбленный из липы или выклеенный из стеклопластика капот-фонарь изготавливается лишь после подгонки крыла к фюзеляжу (по месту).

Крыло. В целом его конструкция настолько проста, что не требует подробных пояснений. Однако в нем есть одно место, оформление которого может заставить вас вообще отказаться от воспроизведения подобной конструкции! Это – стык двух отдельно собранных консолей. В связи с тем, что силовые панели лобика при малой толщине профиля воспринимают все нагрузки, совершенно недопустимо стыковать их в центре просто по торцам. Придется делать панели с большими припусками. А потом весьма трудоемким способом подгонять их друг к другу на длинный «плоский ус». Дополнительное усиление стыка осуществлено подгонкой и вклейкой между панелями липового бруска «размахом» около 40 мм, а также обшивкой центральной части крыла фанерой толщиной 1-1,5 мм. Последняя операция – тоже «не подарок». Если снизу удастся приклеить фанеру, вначале плоско сошкурив зону крыла «размахом» около 60 мм, то сверху... Здесь придется заниматься сошкуриванием боковых частей фанерной обшивки под заданный поперечный угол V крыла (причем с выходом

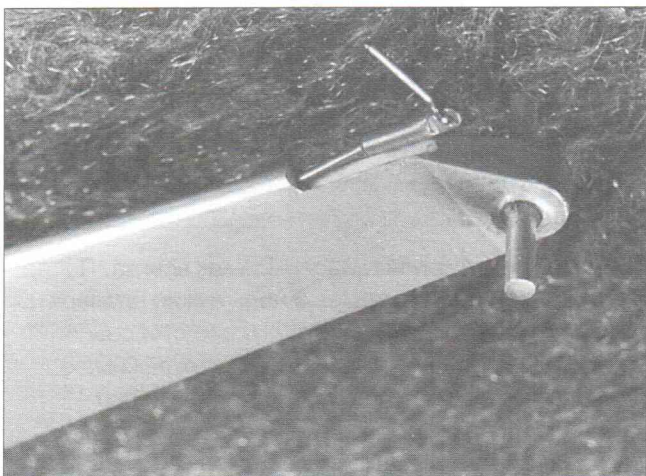
на ноль по толщине фанеры). Сделать это, конечно, можно. Однако рекомендуем все же попытаться найти другой способ надежной стыковки панелей, либо рискнуть, и сделать крыло совершенно прямым, без угла V. Что лучше и проще, – решать вам.

Еще нужно отметить, что элероны, расширяющиеся к концу крыла, полностью оправдали себя как с точки зрения управляемости модели, так и по общей аэродинамике крыла. В связи с тем, что элерон имеет постоянную толщину передней кромки, профиль на конце крыла приобретает явно выраженную S-образность. Это позволяет отказаться от отрицательной кривки, уменьшает индуктивное сопротивление (возможно, именно поэтому летные характеристики столь хороши даже при средней величине удлинения крыла) и практически полностью исключает проявление склонности к сваливанию модели в штопор.

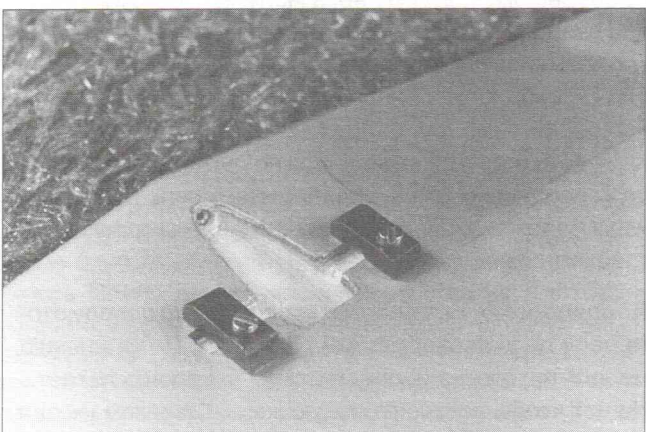
Проводка управления элеронами сделана на базе вращающихся торсионных стержней. Они выполнены из алюминиевой проволоки $\varnothing 4$ мм. Каждый поставлен на двух концевых и одном промежуточном «подшипниках», сделанных из латунных трубок. На концах торсионов с помощью гаек и клея закреплены одноплечие качалки (текстолит толщиной 1,5-2 мм). В центре крыла качалки соединяют короткими тягами с рулевой машинкой, а на концах консолей – с кабанчиками элеронов. В параметры управления заложена совсем небольшая дифференциация хода элеронов (около 10%).



Съемная фюзеляжная плата рулевых машинок. Соседние лапки машинок ставятся друг на друга «внахлест», поэтому на переднем конце платы поставлена накладка (одна машинка теперь стоит немного выше другой).



Верхний конец килья. На тягу управления цельноповоротным стабилизатором напаяна «серьга», в отверстии которой вращается проволочный шип-поводок.



Центральная зона стабилизатора (вид снизу) со срезными «сухариками». В передней части – трубчатое гнездо для шипа.

Ее оказалось вполне достаточно, – наверное, опять же из-за S-образности концевого профиля крыла.

Стабилизатор. Место положения оси его подвески подобрано так, чтобы минимизировать усилия в системе управления. По конструкции стабилизатор – плоский простейший каркас-рамка с накладными полками лонжерона. После обтяжки пленкой на нем образуется вполне пристойный ромбовидный профиль. Несмотря на «хилость» конструкции он весьма прочен (правда, лишь при достаточно жесткой пленке).

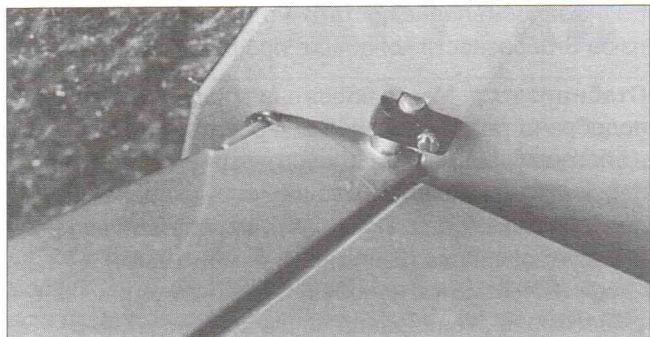
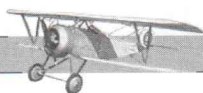
Центральная часть перед лонжероном «заполнена» липовой вставкой. После прорезки окна под киль она вместе с передней кромкой оклеена фанерой толщиной 1 мм. Под ось, заделанную в киле, сделаны выемки. В них вклеены половинки тонкостенных латунных трубок. Винты крепления срезных «сухариков» входят в гнезда, выполненные из накатанных надфилем алюминиевых стержней (после вклейки в стабилизатор в стержнях просверлены и нарезаны резьбовые отверстия).

Особого внимания заслуживает схема привода стабилизатора. На рисунках видно, что конец вертикальной тяги оканчивается напаянной на него «серьгой», в гнезде которой свободно вращается проволочный шип (сделан из проволоки ОВС $\varnothing 0,8-1$ мм, и по форме напоминает швейную булавку). В переднем торце выборки, сделанной в стабилизаторе под верхнюю часть килья, просверлено косое отверстие, куда потом вклеен отрезок обмотанной нитками медицинской иглы. Именно в это гнездо и входит шип.

Здесь важно понять, что при работе привода жесткая вертикальная тяга, вдобавок еще и проведенная через направляющую трубку, гнуться не будет. А значит, шип будет вынужден углубляться в свое гнездо или немного выходить из него (поэтому ход шипа в гнезде должен быть легким, но без люфтов).

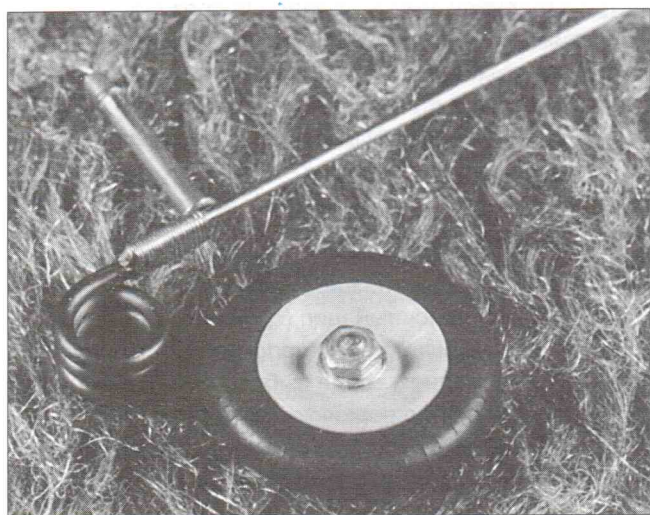
«Замысловатое» решение? Возможно.... Но у него есть свои достоинства. Такой привод (и, похоже, только он!) может обеспечить размыкание тяг управления без уже привычной поломки тяг, кабанчиков, концевых «вилочек» и присоединенных деталей оперения. Причем теперь все это не зависит от того, как сбрасывается стабилизатор, – плоско-параллельно, или с одновременной круткой вокруг вертикальной оси (в последнем случае шип поворачивается в «серьге» вбок хоть на 120°).

Также выгодно отличается и система, основанная на применении срезных «сухариков». Эти детальки элементарно поддаются точному расчету, чего никак нельзя сказать про срезные капроновые винты (там поправки на степень предварительной затяжки и относительное удлинение винта превышают саму расчетную величину).

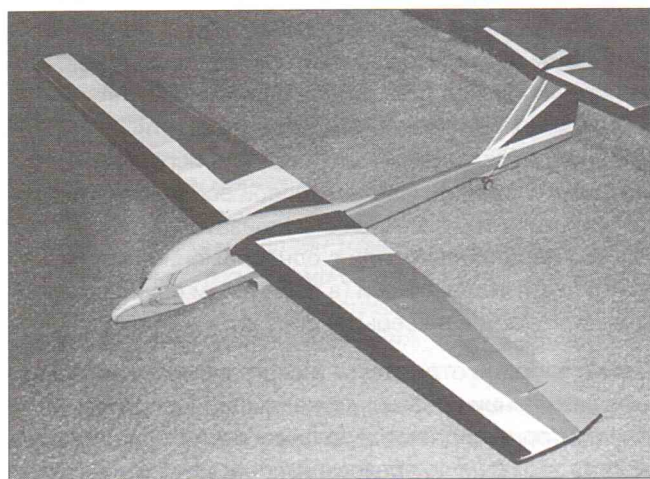


Узел навески цельноповоротного стабилизатора в полной готовности.

Шип-поводок вставлен в гнездо стабилизатора и немного выступает из его передней кромки. Поставлен руль поворота.



Узел управляемого хвостового колеса на трубчатом подшипнике, вклеиваемом в подфюзеляжный фальшкиль. Тонкий проволочный поводок входит в кольцевое ушко, заделанное в руле поворота.



Модель со снятым двигателем, подготовленная для полетов в варианте «чистый планер».

Обтяжка. Надо признать, что и при отделке модели были сохранены некоторые признаки «экзотичности». Если фюзеляж с килем был по привычной методике оклеен разноцветным «Солярфильмом», то крыло и стабилизатор получили дублированную обшивку. Сначала они обтянуты матовой «наполненной» лавсановой пленкой толщиной 0,020-0,025 мм на клею «Десмокол». И лишь потом сверху положен «Солярфильм». Результат отличный, недостижимый по общим свойствам обшивки ни при какой одинарной фирменной пленке. Стабильность натяжки и формы крыла – выше всяких похвал. Но работа... врагу такой не пожелаешь. Дело в том, что попытка прогреть приваренный к лавсану «Соляр» приводит к появлению громадного количества микроскопических пузырьков. Единственный метод борьбы с ними, – прокалывание сверхтонкой иглой с последующим приглаживанием утюгом (проколотые пузырьки больше не проявляются, а сам прокол затягивается клеевым подслоем фирменной пленки). Если вы соберетесь пойти по такому же пути, сразу готовьте специальную переточенную иглу. Ее конец должен быть очень длинным и сверхтонким, чего можно добиться с помощью среднего и тонкого оселка и последующей полировкой жала.

Сборка и регулировка. Здесь все как всегда. После выставления стабилизатора в ноль нужно проверить возможность его хода на 10°-12° в обе стороны (этого будет вполне достаточно на всех режимах). Элероны поначалу лучше отклонять примерно на 8°-10°. Лишь потом, когда вы захотите иметь улучшенные пилотажные характеристики и привыкните к поведению модели, ход элеронов можно будет увеличить до 15°. Руль поворота ставьте сразу на ±20°. Да, кстати, – если вы захотите иметь скорее самолет, чем планер, рекомендуем уменьшить наклон киля! Дело в том, что скошенная ось подвески руля направления при его отклонениях приводит к небольшому подъему носа модели. Поэтому при введении модели в вираж ее не нужно «поддерживать» стабилизатором. Это хорошо для тихоходного планера и мотопланера, но недопустимо для более быстрого самолета. Хотя есть и другой выход. Можно просто перейти на «элеронный» стиль управления, а руль поворота использовать лишь при незначительной коррекции траектории.

Послесловие. Разговоры с коллегами по поводу этой модели дали своеобразный результат. По их мнению, модель интересна и, действительно, хорошо летает. Но вот чтобы построить такую же... Слишком уж она «экзотична» как по своей начальной идее «планер-мотопланер-самолет», так и по конструкции. А как для вас?

В.Новиков

Высокоплан Stinson Sentinel

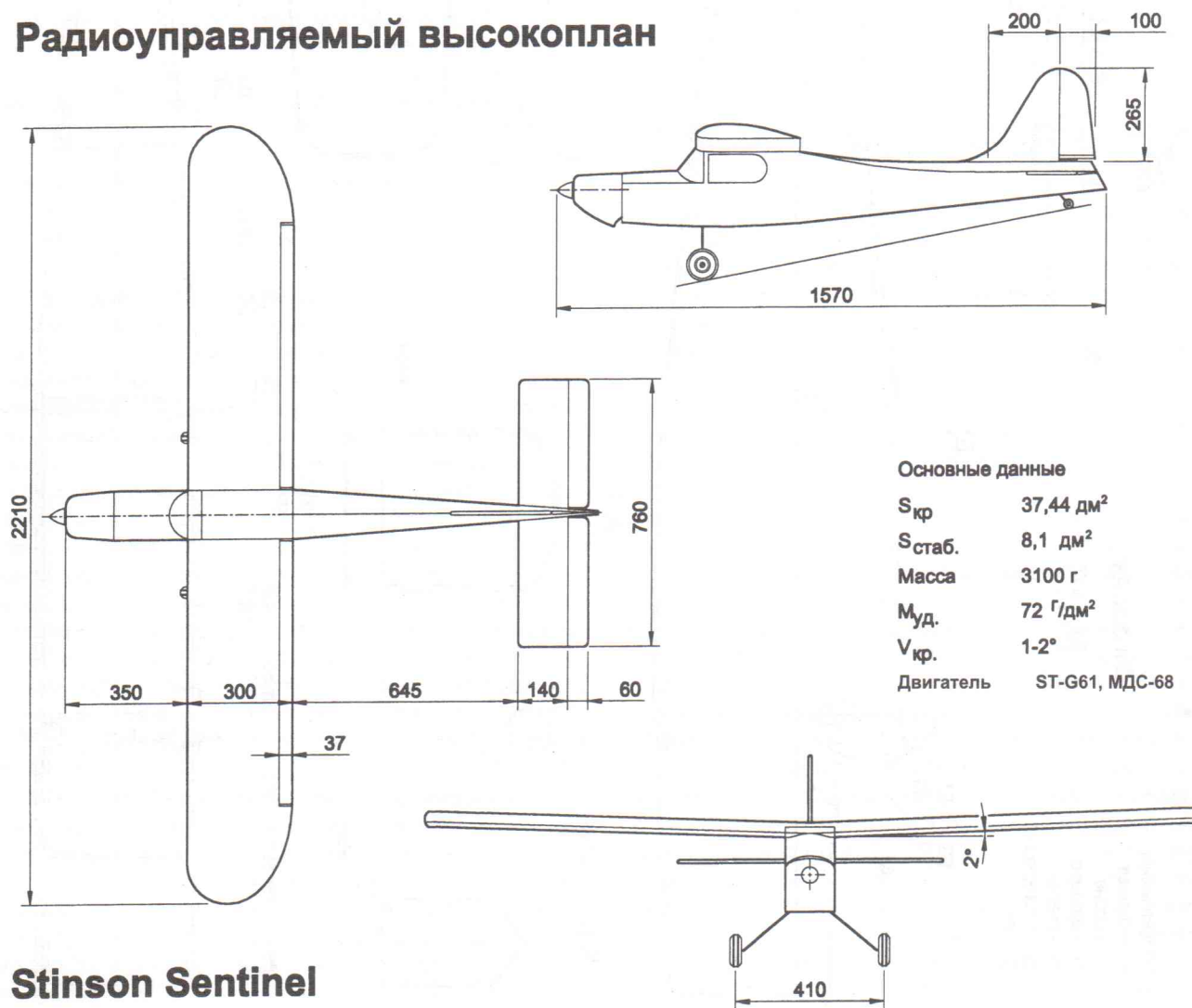
Желание построить эффектную и солидную модель высокоплана поначалу привела к обширному поиску материалов. В конце концов выбор был остановлен на эффектной, но несложной полукопии американского четырехместного самолета 40-х годов Stinson Sentinel. Чертежи этой модели были опубликованы в чешском журнале *RC Modely*. Правда, там предлагалась машина размахом 1400 мм. Полный вес ее находился в пределах 1600 г, и двигатель рабочим объемом 3,5 см³ без проблем обеспечивал ее полет.

Уровень разработки чешской модели оказался вполне профессиональным. Но несмотря на это ее конструкцию пришлось перерисовывать чуть ли не с нуля. Прежде

всего это было вызвано тем, что автором изначально задумывалась гораздо более крупная машина, размахом более 2000 мм. Да и ее «весовая категория» должна была быть явно выше. Достаточно сказать, что планировалось использовать двигатель объемом 10 см³. В результате от «прототипа» остались лишь внешние обводы.

Здесь уместно заметить, что в целом подобная модель относится к спортивным полукопиям, которые лишь отдаленно напоминают настоящий самолет. Например, на модели фюзеляж заметно заужен и меньше по высоте по сравнению с копией. Кроме того, упрощена форма его поперечного сечения.

Радиоуправляемый высокоплан

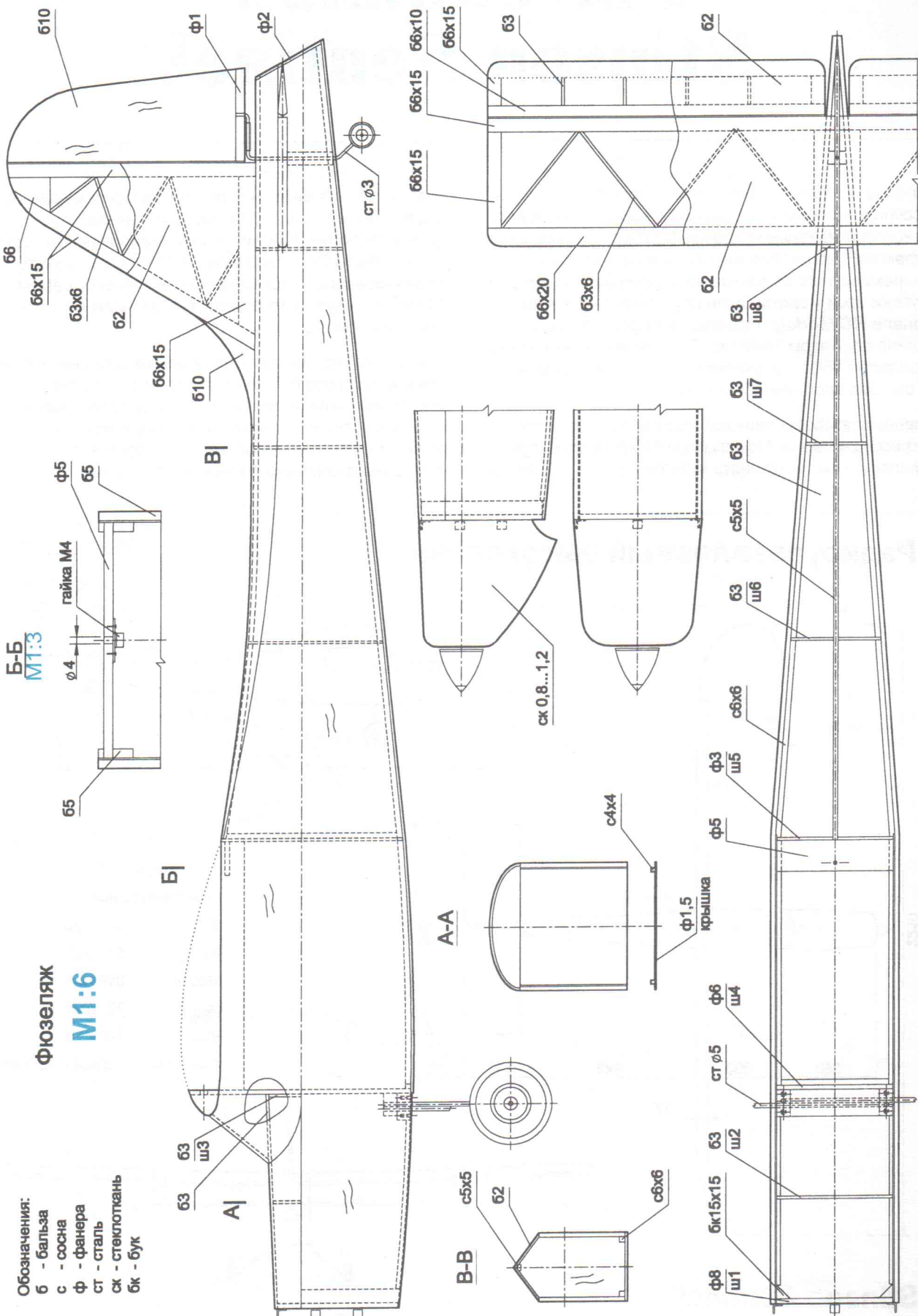




Фюзеляж
M1:6

Обозначения:

- б - бальза
- с - сосна
- ф - фанера
- ст - сталь
- ск - стеклоткань
- бк - бук





Вместе с «похуданием» фюзеляжа крыло приобрело увеличенное удлинение. В результате модель, в которой явно читается характер и вид Stinson Sentinel, стала более стильной и современной. Чего, собственно, и хотелось.

Летные характеристики новой модели оказались на удивление хорошими. Широкий диапазон скоростей полета, «плотная посадка» в воздухе и очень отзывчивая, плавная реакция на управление, — вот основные достоинства большой полукопии Stinson Sentinel. Кроме того, на снижении самолет ведет себя как хороший планер. Такую машину можно смело рекомендовать всем приверженцам высокопланов.

Описание модели

Фюзеляж. Основой его силовой схемы являются силовые борты, выкроенные из бальзы толщиной 5 мм средней плотности. Заметьте, что для их изготовления понадобятся листы размером 210×1400 мм. Поэтому, если вы будете использовать стандартные полосы длиной 900 или 1000 мм, появится необходимость состыковывать их по длине. Для этого можно сделать простейшее приспособление, позволяющее сошкурить край листа на ус. Стыковка производится на эпоксидной смоле, а сами стыки располагаются в хвостовой части фюзеляжа.

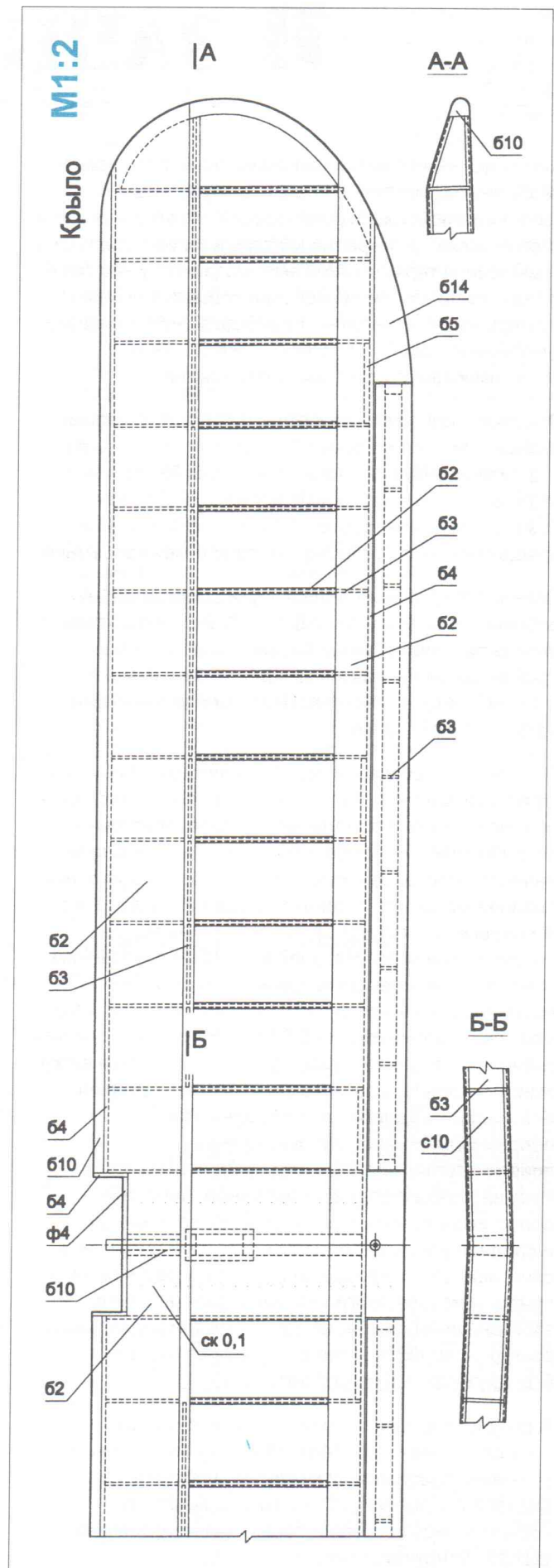
Борта усиливают по всей носовой части накладками из фанеры толщиной 1-1,2 мм (единственная операция, где для экономии веса можно отказаться от эпоксидной смолы, и применить канцелярский казеиновый клей). Далее по линии задней кромки крыла борта размачивают, сгибают под нужным углом, и заневоливают на пару суток до полного высыхания бальзы. Если этого не сделать, толстая листовая бальза будет постоянно пытаться принять прямолинейную форму, — фюзеляж окажется под воздействием напряжения, пытающегося «раскрыть» хвостовую часть.

Правда, на построенной модели наращивание длины бальзовых бортов производилось не в хвостовой части, а как раз по месту сгиба в зоне задней кромки крыла. Таким образом удалось избежать «влажной гибки». Если вы уверены, что сможете качественно выполнить соединение на ус при столь большой его длине, можете пойти по такому же пути. Кстати, — аналогичным способом можно выполнить и сгиб нижних стрингеров (иначе их также придется размачивать и сушить).

Шпангоуты выпиливают по размерам, указанным на чертежах. Заметьте, что обводы фюзеляжа сначала прорисованы на компьютере, и с полученного чертежа (также на компьютере) сняты точные размеры по нужным сечениям. Эта методика полностью оправдала себя, — ни одного привычного припиливания по месту на шпангоутах делать не пришлось. Моторный и, особенно, следующий силовой шпангоуты делаются из переклея фанеры толщиной 1-1,5 мм.

М.Назаров,
Нижний Новгород

Окончание в следующем номере.





В ЗАЩИТУ LA

Не так давно на российском рынке появились новые, необычные двигатели серии LA, выпускаемые известной японской фирмой OS MAX. Их отличительной чертой является покрытие картера и головки цилиндра темно-синей термостойкой эмалью (за что у нас такой мотор без промедления получил прозвище «синяк»). Правда, нужно отметить, что иногда за чуть меньшую цену можно приобрести точно те же образцы, но не имеющие лакокрасочного покрытия.

Эти двигатели стали современными приемниками весьма популярной серии FP, которая сейчас снята с производства. Для уточнения: серия FP и LA – это упрощенные, но весьма надежные образцы, без излишних «наворотов», с коленчатым валом, вращающимся в бронзовом подшипнике скольжения.

Сначала фирма наладила выпуск двигателей LA рабочим объемом 6,5 и 7,6 см³. Сейчас ассортимент этой серии существенно расширен. В массовом производстве находятся моторы объемом 4, 2,5 и 11 см³. Кстати, – все эти двигатели можно найти на российском рынке.

Понятно, что, создавая подобные моторы, фирма шла на некоторый риск. Казалось бы, зачем сейчас, когда моторостроители предлагают «обывательскому» потребителю все более и более мощные образцы, начинать массовое производство простых двигателей средней мощности? Однако смысл был, и вот какой. Во-первых, двигатели LA привлекли внимание потенциальных покупателей выгодным сочетанием сравнительно невысокой цены и традиционно высочайшего качества изготовления, характерного для всех изделий фирмы OS MAX. Во-вторых, среднее значение мощности компенсировалось малым весом этих моторов (исключая образец 11 см³, который получился на удивление тяжелым). И в третьих, положительное влияние оказал очень привлекательный внешний дизайн новых изделий. Весьма необычная (неоправданная, нелогичная, допустимая исключительно для моторов малой и средней удельной мощности!) форма орebrения, сочетающаяся с красивым цветом лакового слоя, придали мотору оригинальный и солидный вид. При этом внешний дизайн LA таков, что потенциальным конкурентам фирмы теперь придется изобретать что-то уж совсем невообразимое.

В результате выпуск серии LA можно отнести к успехам фирмы OS MAX. Поэтому имеет смысл познакомиться с этими моторами поближе. Однако... сначала попробуем разобраться с понятием «обывательский потребитель» (зачем это нужно, вскоре станет понятно).

К такой «категории» относится подавляющее большинство западных моделестов. Не зная ни аэродинамики, ни теории прочности, или имея лишь скудные, очень отрывочные, и практически бесполезные сведения об этих науках, мало смыслящие в самостоятельном изготовлении авиамоделей, такие люди (подчеркиваем, на западе их – подавляющее большинство!) увлечены авиамоделизмом исключительно на «хоббистском», «развлекательном» уровне. Не слишком разбираясь в тонкостях и особенностях «товара», при выборе новой модели, двигателя и аппаратуры они ориентируются в первую очередь на рекламную информацию (все-таки на западе отношение к рекламе иное, чем в России, где этот «двигатель торговли» принял совершенно непрофессиональный и извращенный вид). При этом покупателями учитывается цена данного изделия, его «престижность», рекомендации коллег по клубу, и личные наклонности.

В целом ничего плохого в этом нет (в конце концов, каждый развлекается, как ему хочется). Но вот не учитывать, что в среде «обывательских потребителей» достаточно быстро возникают какие-то стереотипные суждения и мерки, фирма-производитель не имеет права.

Выводы просты. Выбрасывая на рынок новый, не укладывающийся в общепринятые мерки товар, фирма вынуждена сопровождать его понятной для «обывателя» информацией привычного вида. Именно поэтому в паспорте к LA присутствует величина максимальной мощности и соответствующих оборотов. И лишь после внимательного прочтения инструкции становится ясно, что мотор рекомендуется для работы с большими воздушными винтами в псевдо-четырёхтактном режиме! А что было делать работникам фирмы? Давать мощностные диаграммы? Так их суть поймут считанные единицы, остальных же просто отпугнет непонятная «научность». Да и вообще подробное объяснение принципов или базовой концепции не укладывается в стиль инструкций к современным товарам. Или нужно было ввести понятие «номинального режима»? Тоже опасно – тогда придется упоминать сниженные величины мощности, и «обыватель» с ходу решит, что мотор провально слабый.

О том, каков же на самом деле LA, было рассказано в тестах, опубликованных в иностранных журналах. Для наших моделестов эта информация недоступна. Поэтому сейчас постараемся объяснить, почему LA нельзя оценивать с обычных позиций.

Так, например, десятилетиями складывалась традиция отталкиваться при сравнении модельных двигателей



прежде всего от кубатуры. А OS MAX LA заставляет нас забыть о факторе рабочего объема, — здесь он явно второстепенен, и это нужно понять. Заострите внимание не на кубатуре, а на оборотах, номинальной мощности и весе двигателя. Такой подход непривычен для моделиста, но является стандартом в большой авиации. Вспомните, много ли информации существует по кубатуре настоящих авиационных двигателей? Едва ли вы назовете хоть пару значений. Зато более важные характеристики (мощность, обороты, и вес) знатоки помнят наизусть. Здесь, кстати, интересно отметить, что, например, по автомобилестроительным меркам литраж авиационных образцов всегда был просто гигантским (даже при сравнимой мощности). Специфика авиационного конструирования позволяла достичь малого веса даже на столь «объемистых» моторах. Зато их надежность работы и способность работать на низких номинальных оборотах была вне конкуренции. Так же и с LA.

* * *

Все это полезно знать и учитывать, оценивая ситуацию с LA на российском рынке. Как это

ни прискорбно, «уровень непрофессионализма» среднестатистического потребителя у нас медленно, но верно приближается к западному. Применительно к нашей теме, это очень заметно по отзывам немалого числа моделистов, попытавшихся эксплуатировать новые японские двигатели. Похоже, никто из них даже не задумывался о специфике этих моторов. Ориентируясь лишь на невысокую цену изделия известной фирмы, и его привлекательный вид (логично и оправдано, но второстепенно), двигатели LA приобретались «один к одному» по кубатуре, рекомендованной для данной модели (а вот это ошибка, и весьма существенная).

Дело вот в чем. «Хоббистский» мир радиоуправляемых моделей, базирующийся на фирменных (или близких к ним по конструкции), достаточно тяжелых, и не слишком летучих самолетах, никогда не отличался избытком мощности мотоустановок. Поэтому замена одного двигателя другим, более мощным, практически всегда приводила к заметному улучшению летных свойств модели. В случае же с LA попытка сохранить исходную

РАЗМЫШЛЕНИЯ НА ТЕМУ ПОДПИСНОГО ТАЛОНА

Сегодня — своеобразный, полуторалетный юбилей нашего журнала. Такой срок уже может уверенно свидетельствовать о жизнеспособности издания, которое уже приобрело свой устоявшийся стиль.

Актуальными остаются увеличение объема и ежемесячная периодичность. Но пока журнал будет выходить в существующем виде, — это как рабочий минимум. Не решена проблема своевременности выпуска. Стремление на всех стадиях подготовки сработать на твердую «пятерку» приводит к появлению вопросов чисто производственного характера. Читатели утверждают, — «провалы» не критичны. Однако для редакции это принципиально важно, и сейчас проблема близка к решению.

Нередко встречается вопрос, — подписываться или покупать журнал в магазинах. Наше мнение — подписываться дешевле (каталожная цена номера на вторую половину 2000 года — до 40 рублей) и надежнее. Поэтому, следуя журналистской моде, мы публикуем отрезной талон.

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



кубатуру, похоже, обречена на провал. Новые японские моторы предназначены для более «изысканных» моделей и рассчитаны совершенно на другие режимы работы. Их *номинальная* мощность заметно ниже, чем у обычных подшипниковых моторов. Заметьте, что здесь упомянута именно *номинальная* мощность, а не максимальная!

Этот уникальный мотор заслуживает специфического подхода. Тот, кто не понял этого, ставил LA вместо современного подшипникового, однотипного по кубатуре двигателя, и потом удивлялся, что самолет плохо летит, а мотор «не пилит». Но он и не должен «пилить»! Его стихия – работа с большим воздушным винтом в псевдо-четырёхтактном режиме, с отдачей не слишком высокой мощности, на оборотах в пределах 9-12 тыс. об/мин.! Попытаться по привычке «раскрутить» такой двигатель, чтобы «выжать» из него последние капли мощности, – значит признать, что вы вообще ничего не поняли из идеи японских конструкторов. А, кроме того, такой подход может стать причиной преждевременного выхода мотора из строя. Оригинальное покрытие гильзы, легко обеспечивающее высокий ресурс при

работе на средних режимах, не терпит «насилия» и начинает «гореть» при сильном перегреве и использовании топлива, содержащем более 10% нитрометана. Надеемся, что теперь вам станет полностью ясно, как и откуда появились слухи о малом ресурсе LA.

В целом можно с уверенностью отметить – конструкторы фирмы OS MAX спроектировали массовый, дешёвый, лёгкий, очень надёжный, мягкорегимный мотор *средней* мощности. Похоже, образовалось новое направление в моделистском двигателестроении (возможно, способное заполнить своеобразный вакуум между двух- и четырёхтактными двигателями).

Поэтому можно дать один практический совет. Его смысл заключается в пересмотре границ использования моторов типа LA. Если вы сторонник «реактивного» стиля полетов, если вы приверженец очень большой нагрузки на крыло и весьма тяжёлых самолетов – эти моторы не для вас. А если уж захотелось поставить LA на «среднеенький» самолет, увеличьте кубатуру раза в полтора по сравнению

с рекомендованной инструкцией набора-посылки! Только в этом случае необычный мотор сможет реализовать все, что заложено в его концепцию. Да, ещё одна вещь, – не забудьте подобрать не только диаметр, но и шаг винта в соответствие с малыми оборотами.

В конце занятно припомнить ситуацию, больше похожую на дурной анекдот, чем на моделистскую практику. Один горе-моделист обосновал свое решение поставить OS MAX 46-LA на довольно тяжёлый фирменный самолет двумя причинами. Первой, конечно, была небольшая цена двигателя. А второй стало... то, что на модели у него получилась передняя центровка. С гордостью он говорил, что так ему «удалось (заметьте – ему удалось!) сэкономить вес модели»... И именно он потом ругал LA за недостаточную мощность и ресурс...

В.Завитаев

ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ ОФОРМЛЕНИЯ АБОНЕМЕНТА!

На абонементах должен быть проставлен оттиск кассовой машины.

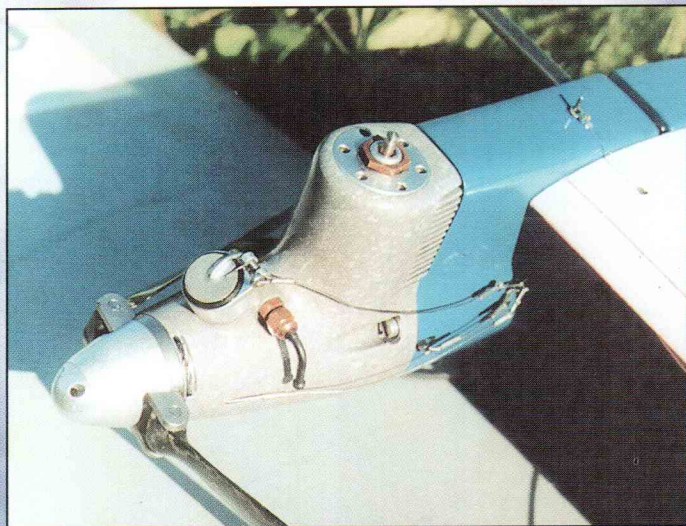
При оформлении подписки (переадресовки) без кассовой машины на абонементах проставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переадресовки).

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».

МОДЕЛЬ ЧЕМПИОНА

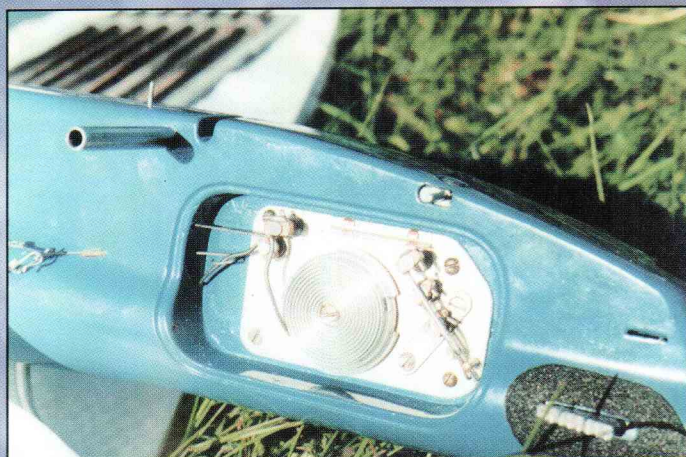
Описание таймерной модели МСМК Леонида Фузева опубликовано в нашем журнале № 3-1999. Сейчас мы представляем фотографии его новой модели. Кадры отсняты на Матче сильнейших 2000 в Орле, где Леонид стал чемпионом второго этапа.



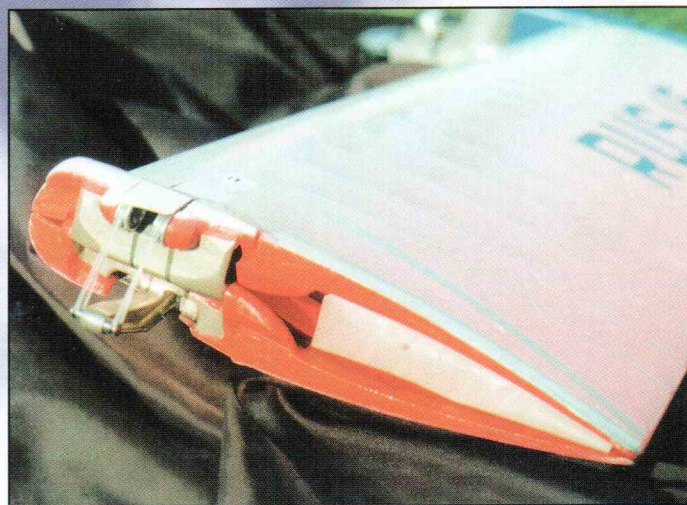
Двигатель типа «монолит». Крышка футорки защищает от попадания грязи. На верхней поверхности пилона хорошо виден штырек механизма раскладывания крыла, с надетой на него тягой замка.



Консоль крыла в сложенном состоянии. В таком виде модель находится во время работы двигателя.



Таймер планерного типа. Отсек закрывается крышкой. Проводочки и лески не мешаются при запуске. Обтекание фюзеляжа улучшено.



Основной шарнир с двумя степенями свободы. Петли из лески, соединенные с резиной, растянута внутри центроплана, проходят через блоки и передают усилие на рычаг второй секции консоли.



Хвостовая часть фюзеляжа. Механизм перебалансировки состоит всего из двух деталей.



Консоль легко складывается руками. Усилие на конце второй половинки консоли около 150 грамм.

Фото А.Пугаченко

МОДЕЛИ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ



Упрощенная копия самолета CAP-21 Максима Боярова. Размах крыла около 1800 мм, вес до 4700 г, двигатель двухтактный, объемом 23 см³, с искровым зажиганием.



Кордовый «суперакробат» класса F2B МСМК Виктора Саленка. Модель оснащена самодельным двигателем и, так же, как техника его брата Валентина Саленка, имеет разборную конструкцию.



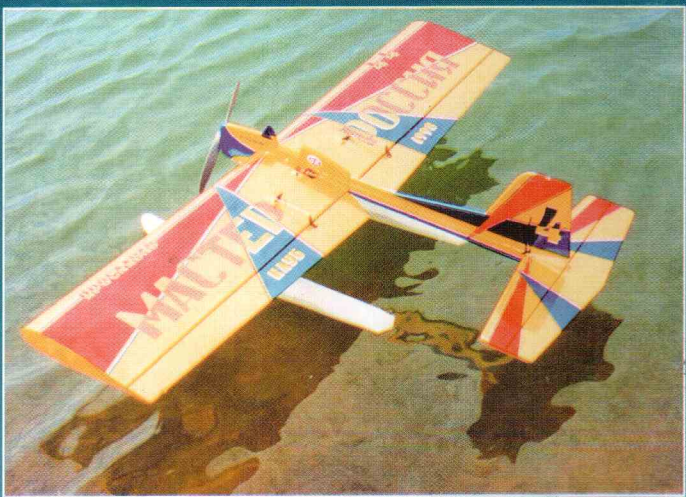
Полукопия немецкого истребителя Heinkel-100 спроектирована и построена Сергеем Корсаковым. Технические данные модели: размах 1360 мм, вес 3800 г, двигатель — «Радуга-7». Конструкция бальзовая.



Копия истребителя Thunderbolt Алексея Перфильева. Модель собрана из набора фирмы Global (состояние поставки ARF). Размах крыла 1450 мм, вес 3050 г. Двигатель МДС-10 см³.



Копия истребителя P-51D «Мустанг», выпускаемая японской фирмой EZ (набор класса ARF). Размах крыла 1420 мм, масса около 3000 г. Двигатель — двухтактный, объемом 6,5-8 см³, или четырехтактный до 15 см³.



Весьма интересна модель, созданная А.Герасимовым (Ярославль) под двигатель OS MAX 46-LA. Размах крыла равен 1600 мм. Масса модели составляет 1800 г (с поплавками) или 1600 г (с обычным шасси).